

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

**ДОСТИЖЕНИЯ ФИЗИОЛОГИИ
И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ
В КОНЕВОДСТВЕ**

сборник научных трудов

Министерство сельского хозяйства СССР
Всесоюзный научно-исследовательский институт коневодства

ДОСТИЖЕНИЯ ФИЗИОЛОГИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ
В КОНЕВОДСТВЕ
(сборник научных трудов)

ВНИИ коневодства, 1984

Достижения физиологии и их применение в коневодстве

Достижения физиологии и их применение в коневодстве.

Сборник научных трудов. - Изд. ВНИИ коневодства, 1984, с. 140

В сборнике публикуются материалы исследований по физиологии лошади, результаты которых имеют практическое значение для производственной деятельности конных заводов, племенных ферм, государственных заводских конюшен, ипподромов. Рассмотрены вопросы воспроизводства, содержания и тренинга лошадей, применения иммуногенетических маркеров в коневодстве. Сборник рассчитан на специалистов коневодческих хозяйств, отделов коневодства в сельскохозяйственных органах, научных работников, преподавателей и аспирантов ведущих исследовательскую или педагогическую работу по коневодству.

Табл. 47, рис. 19, список лит. - 61 назв.

Редакционная комиссия:

Ю.П.Гусев, А.Н.Кошаров, А.Б.Фомин, А.А.Ласков

Ответственный редактор профессор, доктор биологических наук А.Н.Кошаров



Издательский научно-исследовательский институт коневодства,
1984

ОГЛАВЛЕНИЕ

Ласков А.А., Брейтшер И.Л., Парышева Л.П. Функциональная деятельность спортивной лошади при выезде	5
Леонова М.А., Шилкин Е.М. Опыт ипподромного тренинга скаковых лошадей в конном заводе "Восход"	30
Дорофеев В.Н. Модельные биохимические характеристики прыжковых качеств лошади	34
Алексеев М.Ю., Герасимова Г.Г., Дмитриев В.Б. Функция гипофизарно-надпочечниковой системы лошади при тренинге	41
Варнавский А.А. Координация движений лошади при преодолении препятствий	45
Парышева Л.П. Динамика кислородтранспортных систем лошади при нагрузках различной интенсивности	48
Сергиенко С.С., Сергиенко Г.Ф. Пути совершенствования технологии тренинга и испытаний верховых лошадей полукровных пород	55
Ласков А.А. Гипероксия как средство ускорения восстановительных процессов	60
Брейтшер И.Л., Романова Л.С., Зарас В.В. Вибрационный массаж мышц лошади	68
Сергиенко Г.Ф. Биохимические основы тренировки верховых полукровных лошадей	76
Пушкарёва С.А., Романова Л.С. Профилактика транспортного стресса у лошадей	79
Соколов Ю.А., Малиновская О.М. Зависимость плодовой деятельности кобыл от микроклимата конюшни	84
Угадчиков С.Т., Мемедейкин В.Г., Кошаров А.Н. Потребность жеребят-отъемышей в протеине	87
Стародумов И.М., Дубровская Р.М. Зависимость работоспособности рысистых лошадей от гетерозиготности по трансферринам, альбуминам и эстеразе крови	97

- Ш е м а р ы к и н Е.И. Иммуногенетическая несовместимость матери и плода по антигенам групп крови у чистокровных верховых лошадей IC3
- Л е б е д е в С.Г. Многократное использование кобыл-доноров для трансплантации эмбрионов IC7
- А н д р у ш и н В.В., Т о м и н а Е.Л., М и р о ш н и - к о в а К.И., Г е р а с и м о в а Г.Г. Влияние простагландинов на воспроизводительную функцию кобыл..... II6
- Н а у м е н к о в А.И., Р о м а н ь к о в а Н.К. Влияние степени разбавления спермы различной концентрации на показатели ее живучести..... I24
- П у ш к а р е в а С.А. Влияние продолжительности автоперевозки на организм лошади I29

УДК 636.I:612

А.А.ЛАСКОВ, доктор биологических наук; И.Л.БРЕЙТШЕР, кандидат биологических наук; Л.П.ПАРЫШЕВА

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СПОРТИВНОЙ ЛОШАДИ ПРИ ВЬЕЗДКЕ

Обоснование и методы исследования

На современном этапе развития классических видов конного спорта совершенствование тренировочного процесса должно базироваться на фундаментальных положениях передовой физиологии. В числе таких положений важная роль принадлежит теории функциональных систем П.К.Анохина (2,3,4,5).

Движение лошади является функцией всего ее организма, и в каждом двигательном акте принимают организованное участие сотни ее мышц и сухожилий. Сокращение мышц определяется приходом в них импульсов из центральной нервной системы, а расслабление - тормозным состоянием соответствующих центров.

При этом сокращение или расслабление каждой отдельной мышцы диктуется центральной нервной системой лошади в соответствии с общим биомеханическим рисунком движения.

Выполнение каждого локального двигательного акта зависит от общего характера движения лошади тем или иным аллюром, от ее позы в конкретный момент времени и, следовательно, органически связано с перемещением центра тяжести.

Слаженность сокращений и расслаблений большого количества дыхательных и двигательных мышц возможна только в том случае, когда вызывающие их импульсы приходят из центральной нервной системы в четко координированной последовательности, а это наступает тогда, когда дыхательный и двигательный центры объединяются в функциональную систему единого, по выражению П.К.Анохина, взаимодействия.

Взаимодействие этих функций мы исследовали методом многоканальной синхронной регистрации дыхательных, сердечных и двигательных циклов при движении лошадей разными аллюрами и выполнении различных элементов выездки(8).

Пульс улавливали угольным датчиком, размещенным на хвостовой артерии, дыхание - микрофонным датчиком, укрепленным перед ноздрей лошади, а движение - контактным датчиком дискретного срабатывания при выносе ноги лошади. Сигналы от датчиков подавались

на многокаскадные транзисторные усилители и преобразователи, а затем на быстродействующее самопишущее устройство Н-320.

Исследования были проведены на лошадях группы выездки Сборной команды Советского Союза по конному спорту при их подготовке к Олимпийским играм 1980 года.

Исследования показали наличие взаимосогласованности ритмов дыхания и движения лошади в микроинтервалах времени. В случае отсутствия синхронности ритмов дыхания и движения дыхательные циклы бывают неравномерными и характеризуются периодическими задержками. Нами не было зарегистрировано у лошадей хотя бы кратковременной ритмичности дыхательных циклов без их синхронности с ритмом движения.

Таким образом, при синхронности ритмов дыхания и движения достигается остро необходимый существенный результат, который не может быть достигнут деятельностью дыхательного и двигательного аппаратов лошади без их синхронности, а это диктует необходимость рассмотрения затронутых вопросов с позиций теории функциональных систем.

Во время интенсивного движения лошади ее дыхательный и двигательный аппараты функционируют как система, консолидация которой опирается на выработку и укрепление высокоспециализированных условно-рефлекторных связей между дыхательным и двигательным центрами на уровне коры головного мозга лошади.

В результате проведенных исследований стало ясно, что в системе синхронизации физиологических процессов вовлечена и сердечная деятельность. Оптимальное обеспечение органов и тканей организма лошади кислородом при мышечной деятельности достигается слаженной работой сердечно-сосудистого, дыхательного и двигательного аппаратов. При этом дыхание и движение протекают синхронно с соотношением ритмов 2:1, 1:1 или 1:2. Сердечные ритмы обычно в два раза чаще, чем дыхательные.

В современной науке широко признается, что одной из основных особенностей дыхательного центра, диффузно распространенного по всей центральной нервной системе, являются его многочисленные теснейшие связи (врожденные и индивидуально вырабатываемые) с двигательными центрами и симпатической нервной системой, иннервирующей сердечную деятельность. Иррадиация ритмических импульсов из

дыхательного центра создает "фон возбудимости" нервных клеток в коре головного мозга и в других отделах центральной нервной системы. Посредством иррадиации импульсов на другие центры дыхательный центр навязывает им свой ритм деятельности (9).

Результаты наших исследований показали, что согласование сердечной деятельности более тесно и непосредственно связано не с ритмом движений, а с ритмом дыхательной функции (10). Интенсивное движение приводит к максимальному увеличению частоты сердечных сокращений, вплоть до 260-280 ударов пульса в минуту, при этом значительно укорачивается диастола, в связи с чем снижаются восстановительные возможности сердечной мышцы. Поэтому интенсивные нагрузки должны иметь переменный характер и такую длительность, которая бы не вызывала чрезмерного перенапряжения миокарда. Установленные соотношения ритмов сердечных сокращений с ритмом дыхательных и двигательных циклов и выявленные более высокие пределы частоты пульса, чем это было ранее известно, позволяют с новых позиций рассматривать влияние мышечной работы разной интенсивности на функциональное состояние организма лошади и, исходя из этого, совершенствовать режим тренировки лошадей.

Синхронность ритмов дыхания и движения на рыси, на галопе и на таких сложноспециализированных аллюрах, как пассаж и пиаффе, обеспечивается взаимодействием разных структур дыхательного и двигательного центров. Нервно-рефлекторные механизмы синхронности дыхания и движения на одном аллюре не могут функционировать на другом в силу совершенно иного характера движений. Поэтому для спортивных лошадей большое значение во время тренировок и соревнований имеют условно-рефлекторные навыки перехода с одного аллюра на другой, обязательно включающие в себя и навык быстрого налаживания дыхательной ритмики в соответствии с новым темпом и характером движения.

Работая со спортивными лошадьми, недопустимо останавливаться на констанции "локальных" физиологических явлений, игнорируя их сложную взаимообусловленность с протеканием других многочисленных процессов. Под функциональной системой понимается такая динамическая организация структур и процессов организма, в которую компоненты вовлекаются не по анатомической, тканевой и физиологической принадлежности, а по их способности содействовать получению приспособительного результата, характерного для данной функциональной системы.

Возможности физиологического аппарата, включающие доступные ему качественные и количественные варианты деятельности, называются его степенями свободы. В функциональную систему физиологические аппараты входят только теми степенями своей свободы, которые органически необходимы для ее консолидации и функционирования. Излишние степени свободы физиологических аппаратов при этом вытормаживаются.

Компонентом функциональной системы называется необходимый набор степеней свободы соответствующего физиологического аппарата, например, дыхательного или двигательного, которыми он входит в функциональную систему. На момент консолидации функциональной системы все ее гетерохронно созревающие компоненты должны быть к этому готовы.

Консолидация дыхательного и двигательного компонентов в единую функциональную систему создает у спортивных лошадей новое физиологическое качество, обеспечивающее получение полезного результата, который не может быть достигнут раздельной деятельностью дыхательного и двигательного аппаратов.

Функциональная система дыхания и движения лошади очень сложна и опирается на деятельность множества центральных нервно-регуляторных и периферических эффекторных органов и тканей.

Ввиду того, что это образование интегративное, едионаправленное на получение полезного результата, его изучение методически следует строить на последовательном рассмотрении не составляющих его морфологических структур, а этапов функционирования системы в целом. Для этой цели следует пользоваться принципиальной схемой деятельности функциональной системы, предложенной П.И.Анохиным.

Общая структура функциональной системы представляет собой как бы развертку по времени стадийности происходящих в ней процессов.

Рассмотрение явлений синхронизации дыхательных и двигательных циклов у спортивных лошадей на различных аллюрах, сквозь призму общих закономерностей деятельности функциональных систем позволяет представить характер нейро-физиологических процессов, протекающих в центральных звеньях функциональной системы дыхания и движения лошади. Выделены следующие узловые звенья или стадии функционирования системы:

- афферентный синтез;
- принятие решения;

- формирование программы действия и акцептора результатов действия, т.е. механизма сличения реального результата с запрограммированным;

- реализация программы в действии, получение результата, параметризация результата и сигнализация о нем в центральные нервно-регуляторные механизмы посредством обратной афферентации.

Афферентный синтез

Для эффективного руководства целенаправленной деятельностью организма центральной нервной системе прежде всего необходимо увязать доминирующую потребность (в кислороде, в пище и т.д.) с данными о внешней и внутренней среде, т.е. с информацией, поступающей через различные афферентные системы (зрение, слух, осязание и т.д.), "вспомнив" при этом уже проверенные пути удовлетворения этой потребности. Возбуждения, несущие эти функции и поступающие как от глубоких нервных структур, так и от сенсорных органов, синтезируются в центральной нервной системе в едионаправленный процесс.

Для деятельности функциональной системы исключительную важность представляет стадия афферентного синтеза, характеризующаяся интеграцией возбуждений различной сенсорной и биологической модальности и их конвергенцией на единых структурных элементах.

Условием афферентного синтеза является одновременная встреча всех четырех участников этой стадии функциональной системы: доминирующей на данный момент мотивации, обстановочной афферентации, рабочей афферентации и памяти.

Появление какой-либо потребности ведет к возникновению соответствующей мотивации, которая направляет деятельность функциональной системы к получению полезного результата, удовлетворяющего эту потребность.

Дыхательная мотивация относится к основным жизненно важным влечениям. Ее действие направлено на поддержание наиболее существенных гомеостатических констант организма - уровней O_2 - CO_2 крови и тканей. Изменения концентрации кислорода и углекислоты в крови воспринимаются рецепторами, расположенными в области ретикулярной формации продолговатого мозга. Включается единый нейро-гуморальный механизм мотивации, который через гипоталамические влияния активизирует деятельность соответствующих структур коры головного мозга.

Функциональная система дыхания и движения лошади консолидируется вокруг остро выраженной дыхательной мотивации.

Значимость действия сильной дыхательной мотивации для включения функциональной системы дыхания и движения прослеживается при сопоставлении осциллограмм 1 и 2.

На этих осциллограммах характер движений у жеребца Саид полностью одинаковый, но в начале движения (осциллограмма 1) в его организме не было кислородного долга, а после выполнения езды по программе Большого приза по выездке (осциллограмма 2) образовался значительный кислородный долг. Сильная дыхательная мотивация включила деятельность функциональной системы дыхания и движения в режиме синхронности ритмов 2:1, способствующем ликвидации кислородного долга и интенсивному течению процессов терморегуляции.

"Спокойная" дыхательная мотивация в организме лошади в состоянии относительного покоя, а также при начальном движении шагом активизирует деятельность дыхательной системы в степени, соответствующей удовлетворению незначительных энергетических затрат. Такая "спокойная" дыхательная мотивация является недостаточной для включения функциональной системы дыхания и движения.

Поэтому в начале тренировки перед отработкой сложных элементов выездки следует устанавливать синхронность дыхательных и двигательных циклов лошади на достаточно интенсивных и вместе с тем спокойных естественных аллюрах, т.е. "открывать" у лошади глубокое ритмичное дыхание.

Обычно у тех лошадей, у которых на собранной рыси дыхание еще недостаточно активно, при переходе на прибавленную рысь, за счет действия более сильной дыхательной мотивации, дыхание становится более глубоким и устанавливается его синхронность с движением.

При выполнении принятии на рыси картина согласованности дыхательных и двигательных циклов остается такой же, как и при обычном движении рысью, за исключением тех случаев, когда всадник принуждает лошадь к принятию с помощью болевого воздействия.

При движении галопом у всех лошадей, как правило, быстро устанавливается глубокое ритмичное дыхание, синхронное с ритмом движения. Перемена ноги на галопе безусловно являет собой дополнительную трудность для центральной нервной системы лошади в деле организации сочетаемости дыхательных и двигательных циклов.

При перемене ноги в 3,2 и I темп дыхание, как правило, сохраняет такой же характер, что и на обычном галопе, оставаясь глубоким, ритмичным, синхронным с движением в соотношении 1:1.

У жер.Тариф (осциллограмма 3) при перемене ноги в 3 и 2 темпа система дыхания и движения функционирует исключительно четко, но с соотношением один к полутора, т.е. шести дыхательным циклам соответствует девять двигательных.

При правильной работе с лошастью у нее четко функционирует дыхательная и сердечная деятельность даже на таких сложных аллюрах, как пассаж и пиаффе (осциллограмма 4). При выполнении пиаффе лошадь поднимает ноги без их выноса вперед. Поэтому датчик движений не срабатывает.

Из многочисленных примеров явствует, что афферентный синтез, необходимый для функционирования системы дыхания и движения лошади при выполнении элементов выездки, опирается на действие дыхательной мотивации. Чем сильнее дыхательная мотивация (от шага к собранной, а затем прибавленной рыси, и наконец, галопу), тем раньше включается и при этом четче и устойчивей функционирует система дыхания и движения, полней проявляя свою пластичность в выборе подходящих для себя режимов деятельности.

Обстановочная афферентация - это та совокупность возбуждений, которые возникают в центральной нервной системе лошади под влиянием раздражений ее экстерорецепторов. Процесс соревнований сопряжен для лошади с большим количеством сильных внешних раздражителей: присутствие других лошадей, шум, музыка, различные условно-рефлекторные сигналы готовящегося ответственного выступления и т.д. При правильном стиле работы с лошастью обстановочная афферентация как во время обычной тренировочной работы, так и в дни соревнований помогает ее центральной нервной системе подготовиться к соответствующей деятельности. Однако, бывают случаи, когда резкое действие сильных внешних раздражителей на всю центральную нервную систему лошади является причиной нарушения нормального ритмичного функционирования дыхательного и двигательного центров.

Проведенные исследования показали, что деятельность функциональной системы дыхания и движения может быть нарушена действием сильных внешних раздражителей, причем наиболее глубоко нарушается ритмика дыхательного компонента. При этом в характере

нарушений нормального функционирования дыхания и движения обнаруживаются две разные тенденции. Ритмика движений под действием сильных внешних раздражителей нарушается, в основном, в сторону беспорядочного учащения, в ритмике же дыханий наблюдаются длительные паузы.

Это дает основание для вывода о том, что действие сильных внешних раздражителей на центральную нервную систему лошади двояко. Посредством взаимодействия афферентных систем оно приводит к перевозбуждению двигательного анализатора, а посредством отрицательной индукции со стороны резко активированной ориентировочной реакции — к развитию внешнего торможения в дыхательном центре.

Устойчивость функционирования системы дыхания и движения в условиях сильных внешних раздражителей является важным качеством спортивной лошади, способствующим проявлению высокой работоспособности. Она зависит от типологических особенностей высшей нервной деятельности лошади, в первую очередь, от степени ее силы, от функционального состояния ее центральной нервной системы и, главным образом, от развитости условно-рефлекторных навыков, которые выработаны и укреплены у нее в процессе тренировок и соревнований.

Пусковая афферентация. Из многочисленных возбуждений, поступающих в центральную нервную систему лошади по различным сенсорным каналам, некоторые прочно связываются с какой-либо определенной деятельностью организма, приобретают значение пусковых сигналов соответствующих реакций.

Выездка лошади базируется на выработке у нее условно-рефлекторных навыков, пусковыми сигналами которых служат действия всадника. К пусковой афферентации относится голос и запах всадника, его вес, его манера держаться в седле и т.д., но главными пусковыми сигналами являются раздражения, посылаемые им посредством повода, шенкеля и перемещения центра тяжести.

Представим себе молодую лошадь. Всадник посылает ее шенкелем, т.е. наносит ей легкие тактильные раздражения. Лошадь не двигается, но в соответствующие центры коры головного мозга из тактильных рецепторов поступают импульсы возбуждения. Затем всадник наносит хлыстом легкое болевое раздражение в области шенкеля, в ответ на которое лошадь двинулась вперед, после чего болевое раздражение сразу же прекратилось.

На фоне остаточного возбуждения в нервном центре, который получил тактильный сигнал от посылы шенкелем, в кору головного мозга лошади проходят сигналы о действующей боли и ее прекращении после совершения движения. Между возбужденными нервными структурами устанавливается условно-рефлекторная связь, связующим звеном которой является соответствующее возбуждение двигательного центра, приводящее к движению вперед. После нескольких таких сочетаний эта связь становится достаточно активной. Тогда в центральную нервную систему лошади достаточно бывает послать легкое тактильное раздражение шенкелем, чтобы от воспринявшего его центра сигнал перешел бы в двигательный центр, возбудил его и лошадь двинулась вперед.

Таким образом происходит обучение лошади, и она становится способной отвечать точными двигательными реакциями на легкие тактильные сигналы управления.

Для образования условного рефлекса требуется, чтобы ранее индифферентный раздражитель несколько предшествовал по времени той деятельности, с которой он должен связаться.

Последовательная планомерная работа с лошадью ведет к построению в ее центральных нервных структурах такой системы условно-рефлекторных связей, которая обеспечивает выполнение большого количества сложных двигательных навыков в ответ на мягкие тактильные сигналы, поступающие от всадника.

Каждое воздействие на лошадь, например, поводом, шенкелем и т.д. физиологически различно. Оно служит раздражителем и тактильных и болевых рецепторов. Причем, в зависимости от силы раздражителя меняется мера возбуждения тактильной и болевой рецепции и, соответственно, меняется физиологическая сущность данного воздействия.

При разной степени воздействия удили — от очень мягкого, почти неощутимого, до сильнейшего, травмирующего ротовую полость — в центральную нервную систему лошади идут различные по своему характеру импульсы.

Легкое давление удили, не достигающее порога болевой чувствительности, воспринимается лошадью как тактильный раздражитель.

В тех случаях, когда определенный тактильный раздражитель систематически применяется в подходящий момент и в соответствующем сочетании с другими раздражителями, он приобретает для нервной системы лошади значение условно-рефлекторного пускового стимула.

Будучи сигналом прочно закрепленного условного рефлекса, легкий тактильный раздражитель оказывает на нервную систему необходимое специфическое воздействие, достаточное для четкого управления лошадью.

Прочные условно-рефлекторные двигательные навыки, сигналами которых служат легкие тактильные раздражения, являются основой хорошей выездки лошади.

Выдающиеся мастера выездки добиваются четкого послушания лошади за счет того, что их не сильные, но точные воздействия опираются на систему заранее отработанных полезных условно-рефлекторных связей. Чтобы включить действие этих связей и вызвать со стороны лошади нужную ответную реакцию, им достаточно послать ей через удила легкий тактильный сигнал.

Несколько более сильное давление удила, наряду с тактильным раздражением, оказывает и незначительное болевое воздействие. Эта легкая боль, по-существу, тоже является сигнальной: она как бы предупреждает нервную систему лошади о необходимости подчинения и этим усиливает действие тактильного сигнала.

Эти два вида воздействия удилами не сказываются отрицательно на течении нервных процессов в центральной нервной системе лошади, не нарушают синхронизации ритмов дыхания и движения, не

препятствуют координированной деятельности всех систем организма в оптимальном для него режиме. Поэтому следует стремиться к тому, чтобы в процессе тренинга лошади ограничиваться именно такими воздействиями.

Однако в конном спорте еще распространено злоупотребление болевыми раздражителями. Действия поводом, шпорами и хлыстом вместо сигнального и мягко принуждающего средства приобретают подчас характер сильных болевых раздражителей, врывающихся в интегративную деятельность центральной нервной системы лошади в качестве фактора, резко разрушающего согласование функций и координацию движений.

Болевые раздражители нервно-рефлекторным путем мгновенно включают общие пусковые механизмы защитно-приспособительных реакций и таким образом затрагивают весь организм. В современной физиологии широко показано, что даже кратковременные болевые раздражения значительно меняют рефлекторную деятельность спинного мозга, условно-рефлекторную деятельность больших полушарий головного мозга, и, что выступает наиболее отчетливо,

деятельность вегетативной нервной системы (7).

У жеребца Игрок (осциллограмма 5) на собранной рыси дыхание протекало хотя и нечетко, но уже достаточно активно. За две секунды до перехода на прибавленную рысь дыхание было спазмировано под действием болевого посыла. Лошадь была послана не наклоном корпуса, не сигнальным действием повода и шенкелей, а болевым воздействием шпор. Несмотря на то, что при переходе на прибавленную рысь возросла дыхательная мотивация, дыхание Игрока долго оставалось спазмированным.

Кобыла Ипатия (осциллограмма 6) двигалась свободным галопом, т.е. аллюром, наиболее способствующим синхронизации дыхательных и двигательных циклов. После остановки с галопа в организме лошади продолжает действовать сильная дыхательная мотивация, активизирующая протекание дыхательной функции. Однако за три секунды до остановки начался длительный спазм дыхания, последовавший в результате болевого воздействия со стороны удила. Аналогичное явление зафиксировано и при остановке с шага жеребца Енисей (осциллограмма 7). При этом у него не только остановилось дыхание, но и уменьшилась сила пульсовой волны.

Задержки дыхания при остановке - явление широко распространенное. Это объясняется тем, что спортсмены и тренеры не придают должного значения специальной отработке исполнения этого элемента в ответ на легкое сигнальное воздействие. Чего мол проще - посилавшее натянуть повод. Не учитывают, что на этом элементе выполнения программы езды по схеме они вместо предоставления организму лошади возможности восстановления своих сил, растрачивают его физиологический потенциал в большей степени, чем даже при выполнении сложных элементов.

Множество упражнений выездки - движение собранной рысью, собранным галопом и др. лошадь должна выполнять на укороченных движениях и в "сборе", т.е. с определенным постановом головы и шеи. Такая поза, в принципе неестественная, в результате специальной тренировки должна стать для лошади выездки естественной. Лошадь должна научиться принимать ее в ответ на соответствующие сигнальные раздражители. Но многие лошади выполняют эти упражнения лишь в ответ на двойную боль - с удила, чтобы был "сбор" и со шпор, чтобы не "потухла" и не перешла на менее интенсивный аллюр.

В подобных случаях лошадь не дышит даже на галопе (осциллограмма 8). Не говоря уже о том, что при подобном спазмированном дыхании лошадь не имеет шансов удачно выступить в соревнованиях, следует указать, что интенсивная тренировочная нагрузка в условиях практически отсутствующего дыхания является недопустимой с ветеринарной точки зрения, т.к. ведет к срыву процессов высшей нервной деятельности, растяжению легочных альвеол и эмфиземе легких.

Речь идет не о том, чтобы "совершенно" не пользоваться шпорами, а о том, чтобы пользоваться ими разумно. Даже в тех случаях, когда спортсмен уверен в недостаточности действия шенкеля, он обязан сначала послать лошадь именно шенкелем, а вслед за этим подкрепить его действие шпорами. При этом уже через несколько сочетаний у лошади образуется прочный условный рефлекс, в результате которого сигнальный раздражитель шенкелем приобретает условно-рефлекторным путем значение сильно действующего посыла, а необходимость воздействия шпорами постепенно становится ненужной. При этом нервная система лошади будет сохраняться в нормальном состоянии, а всадник для каких-либо особых ситуаций будет иметь еще "в запасе" возможность посылать шпорами. Сильный болевой раздражитель не должен являться повседневным, обычным средством управления лошадью. Его применение может быть оправдано лишь необходимостью отработки у лошади соответствующего условного рефлекса. Спортсмены должны стремиться не только к выполнению лошадью отдельных элементов, но главным образом, к тому, чтобы это достигалось системой условно-рефлекторных сигналов, отложенных в механизмах памяти лошади в виде активных пусковых стимулов.

Память. В понятие памяти входит совокупность процессов фиксации, хранения и последующего считывания информации, получаемой нервной системой организма на протяжении его жизни.

Условно-рефлекторные связи, образующиеся в высших отделах центральной нервной системы, сначала запечатливаются в виде краткосрочной памяти, а затем в течение нескольких часов трансформируются в долговременную. При этом краткосрочная и долговременная память реализуются разными физико-химическими субстратами.

Краткосрочная, или оперативная память реализуется замкнутыми динамическими системами непрерывной циркуляции нервных импульсов по петлям обратных связей нейронных сетей.

Долговременным компонентом, сохраняющим свою структурную и функциональную стабильность практически на протяжении всей жизни, является хромосомный аппарат нервной клетки, а материальным субстратом долговременной памяти служат различные модификации дезоксирибонуклеиновой кислоты.

В отношении лошадей, как и других видов сельскохозяйственных животных, существенный интерес представляют особенности воспроизведения условно-рефлекторных связей, закодированных в центральной нервной системе в виде краткосрочной и долговременной памяти. Массовые исследования, проведенные на быстроаллюрных лошадях Московского ипподрома и конно-спортивных школ по двигательноподкормочной методике ВНИИ коневодства со свободной побегой к дифференцируемым друг от друга местам подкормки, показали, что двигательноподкормочные рефлексы образуются у лошадей исключительно быстро, обычно после 3-5 сочетаний в течение 10-15 минут.

Однако их воспроизведение в первый день экспериментов отличается нестабильностью и перемежается проявлениями как внешних отвлечений, так и беспорядочного двигательного возбуждения. Во второй же день экспериментов лошади обнаруживают выработанную накануне условно-рефлекторную связь, как правило, сразу же по введении в манеж и стабильно проявляют ее в четких условно-рефлекторных подходах. Стабильное воспроизведение условно-рефлекторных связей возможно у лошадей лишь в том случае, когда они извлекаются из долговременной памяти.

В этой связи становится понятной причина срывов высшей нервной деятельности, наступающих у спортивных лошадей в тех случаях, когда к ним предъявляют жесткие требования немедленной реализации отработанных двигательных навыков. Поэтому мы рекомендуем введение суточного интервала между выработкой у лошади сложных форм двигательных навыков и предъявлением требований их четкого воспроизведения.

В памяти лошади закодированы все элементы ее индивидуального опыта, ее навыков, привычек, особенностей характера и выездки. Механизмы памяти играют важную роль практически во всех реакциях лошади и проявлениях ее работоспособности.

Под воздействием ассоциативных связей возникает возбуждение соответствующих механизмов памяти и, наряду с другими возбуждениями, участвует в афферентном синтезе.

Смысл выездки лошади заключается в обогащении ее памяти необходимыми условно-рефлекторными двигательными навыками.

Однако, память лошади содержит не только полезные, но и вредные условно-рефлекторные связи, препятствующие проявлению высокой работоспособности.

В современной физиологии принято выражение "страх — это отложенная в памяти пролонгированная боль". Страх, как и боль изменяет состояние центральной нервной системы и регуляцию с ее стороны всех жизненных процессов: в ответ на него спазмируется дыхание, учащается сердцебиение, повышается кровяное давление, наблюдается общее перевозбуждение, нарушается координация движений и т.д. Эти отклонения от физиологической нормы связываются в нервной системе лошади с обстановкой манежа, и тогда уже сама эта обстановка становится сигналом для их проявления. Страх перед обстановкой соревнований лежит в основе большинства отрицательных черт поведения и застойных срывов работоспособности спортивных лошадей. Поэтому в каждый момент занятий с лошадью спортсмен и тренер должны учитывать, что они не только отрабатывают выполнение какого-либо частного упражнения, но и одновременно вырабатывают общее отношение нервной системы лошади к обстановке в целом. В зависимости от стиля работы с лошадью, это отношение может быть положительным — способствующим пролечению двигательных навыков, и отрицательным — препятствующим течению физиологических процессов и четкости координации движений.

Память лошади содержит как условно-рефлекторные навыки, способствующие включению функциональной системы дыхания и движения, так и условно-рефлекторные следы жесткого управления и болевых воздействий, связанные с дыхательными спазмами и препятствующие открытию глубокого ритмичного дыхания. У разных лошадей, в соответствии с различными методами работы с ними, в памяти преобладает действие то первой, то второй тенденции. Чем мягче спортсмен работает с лошадью, тем естественней включается у нее функциональная система дыхания и движения. Например, у жеребца Поверо (осциллограмма 9) дыхание на шагу было неактивным. Посыл лошади шенкелем в галоп еще до того, как возросла дыхательная мотивация, сразу же включил механизмы син-

хронизации дыхательных и двигательных циклов, т.е. явился для них пусковым сигналом.

У Акрополя уже при движении начальным шагом дыхание глубокое и свободное.

При переходе Акрополя с шага на собранную рысь (осциллограмма 10), т.е. уже при действии минимально необходимой силы дыхательной мотивации, система дыхания и движения сразу же включается в четкое функционирование. У других лошадей это происходит не сразу. Например, у жеребца Гайворон (осциллограмма 11) синхронность ритмов дыхания и движения не установилась на собранной рыси, а у некоторых лошадей не устанавливается и на прибавленной.

Если в стадию афферентного синтеза врываются спазмирующие влияния от непосредственно действующих болевых раздражителей или от их следов, содержащихся в памяти, включение функциональной системы дыхания и движения происходит только тогда, когда дыхательная мотивация достигает очень большой силы, под влиянием острой кислородной недостаточности.

Вот почему столь принципиально велика разница не только во времени включения функциональной системы дыхания и движения у разных лошадей, но и по необходимому для этого аллюру. Совершенно очевидно, что более раннее включение функциональной системы дыхания и движения способствует оптимизации физиологических процессов в организме лошади, что является очень ценным как при отработке элементов выездки, так и при соревновательной езде по схеме.

В процессе афферентного синтеза действие дыхательной мотивации проявляется в органическом единстве с действием обстановочной и пусковой афферентации и механизмами памяти, в которых запечатлен опыт предыдущих тренировок. Характер такого опыта глубоко индивидуален в зависимости от стиля работы спортсмена с той или иной лошадью.

И.К.Анохин многократно подчеркивал, что афферентный синтез был бы невозможен, если бы совокупность обстановочных и пусковых раздражений не связывалась бы с условно-рефлекторными следами прошлого опыта. Мобилизация тех элементов памяти, которые способны обеспечить максимальную точность формирующегося поведенческого акта и составляет один из тончайших физиологических механизмов, проявляющихся в процессе консолидации функциональной системы на стадии афферентного синтеза (2,3,4).

Таким образом, ведущую роль играет не какой-то один исходный "очаг возбуждения", а обширная система разнородных возбуждений, вступающих между собой в рабочее "взаимодействие".

Организация и объединение разнородных возбуждений в стадии афферентного синтеза обеспечивают переход к следующему этапу системных процессов - стадии "принятия решения".

Стадия принятия решения

На основе афферентного синтеза в центральной нервной системе осуществляет принятие решения. "... принятие решения после того как закончился афферентный синтез, является выбором наиболее подходящих степеней свободы в тех компонентах, которые должны составить рабочую часть системы" (2).

Из большого количества возможностей исполнительного аппарата центральная нервная система стимулирует только необходимые, ведущие к получению полезного результата, и отключает, "вытормаживает" все остальные. Благодаря активации необходимых и вытормаживанию излишних степеней свободы, деятельность функциональной системы получает четкую направленность.

Каждый аллюр лошади представляет собой реализацию определенного набора степеней свободы ее двигательного аппарата. Соответствующей определенностью характеризуются на том или ином аллоре и выбираемые степени свободы дыхательного аппарата.

Синхронность ритмов дыхания и движения наблюдается у лошадей на всех аллорах. Но при этом дыхательный и двигательный аппараты взаимодействуют в составе разных функциональных компонентов, входя в них разными специфическими элементами.

Моменты функционирования этих систем не просто разграничены, но сопряжены с вытормаживанием тех степеней свободы дыхательного и двигательного компонентов, которые не участвуют в работе именно данной системы. Поэтому при отсутствии специальной тренировки переходы с одного аллора на другой обычно сопровождаются нарушением дыхания в виде более или менее длительной дыхательной паузы (осциллограмма I2).

Эта пауза является эффекторным выражением той сложной работы, которую производит центральная нервная система лошади в стадии принятия решения, выбирая и активируя целесообразные для данного момента степени свободы дыхательного и двигательного компонентов и вытормаживая излишние.

Для лошадей выездки переходы с аллора на аллюр, с одного упражнения на другое являются самым существенным фактором, определяющим уровень их спортивного мастерства. Свободная и прибавленная рысь должны протекать в одинаковом ритме, но с различной интенсивностью движений и захвата пространства. При этом ритм дыханий (осциллограмма I3) остается неизменным. При переходе с галопа на рысь (осциллограмма I4) двигательные циклы стали более редкими и в соответствии с ними урежились и дыхательные циклы. Причем эта смена характера движений и частоты дыханий произошла четко, практически мгновенно, без задержек, без каких-либо признаков неувязки в работе двигательного и дыхательного аппаратов. Это достигается высокой степенью специализации нервно-регуляторных механизмов. Таким образом, правильная тренировка лошади на высоких уровнях спортивного мастерства базируется на отработке у нее соответствующих двигательных навыков в обязательном взаимодействии с навыками дыхательного аппарата, т.е. на основе развития пластичности и устойчивости функциональной системы дыхания и движения.

Четкость перехода с одного аллора на другой особенно важна при выполнении наиболее сложных элементов выездки. У жеребца Абакан (осциллограмма 4) при движении пассажем и пиаффе стабильно сохраняется один и тот же тип ритмичного дыхания. Это свидетельствует о высокой степени его спортивной специализации. В результате длительного тренинга движение этими искусственными аллюрами стало для Абакана естественным.

Стадия "принятия решения" - это острый момент деятельности функциональной системы, требующий высокой степени концентрации возбуждательного и тормозного процессов. На основе "принятого решения" в центральных нервных структурах организуются два аппарата - "программа действия" и "акцептор результатов действия", связанные между собой и исполнительными аппаратами, эфферентными влияниями и "обратной афферентацией".

Формирование и реализация программы действия

В "программе действия" предусматриваются пути реализации запланированных актов, т.е. "что" делать, "как", "в какой последовательности и сочетаемости". Из структур "программы действия" выходят эфферентные возбуждения исполнительного характера, достигающие в конечном счете эффекторных, моторных органов. Совер-

шается действие, достигается результат. Информация о параметрах результата воспринимается рецепторами и в виде "обратной афферентации" передается в центральную нервную систему, в "акцептор результатов действия".

В каждый момент времени в центральную нервную систему лошади поступают импульсы обратной афферентации из многочисленных проприорецепторов, расположенных во всех звеньях ее локомоторного аппарата, из хеморецепторов, сигнализирующих о концентрации O_2 - CO_2 крови и из других афферентных органов.

Акцептор результатов действия "предвосхищает" свойства того результата, который должен быть получен в соответствии с принятым решением, опережая ход событий в отношениях между организмом и внешней средой. Функция акцептора действия заключается в оценке реального результата путем его сличения с запланированным.

При совпадении параметров прогнозированного и реально полученного результатов организм переходит к следующему этапу поведенческих актов. При несовпадении - в акцепторе возникает несогласование, мобилизующее ориентировочно-исследовательскую реакцию, которая помогает активно подобрать дополнительную информацию, и после нового афферентного синтеза принять новое решение и т.д. ..., т.е. нервная система предпринимает все новые и новые попытки, чтобы в конце концов добиться получения необходимого результата.

Сколько кропотливого труда и терпения требуется от спортсмена, тренера, чтобы научить лошадь не только двигаться, но и "открыть" у нее правильное дыхание. Какое бесчисленное количество вариантов работы в разных режимах перепробует центральная нервная система лошади, неуклонно подбираясь к оптимальному и отвергая неэффективные. Когда же наступает четкая синхронность дыхательных и двигательных ритмов и "открывается" глубокое дыхание, то организм сразу же ощущает действие полезного результата - максимально достижимой обеспеченности кислородом во время интенсивного движения. Этот результат, являясь "императивным фактором" функциональной системы, закрепляет найденный режим взаимодействия дыхательного и двигательного компонентов.

Найденная и апробированная программа действия закрепляется в памяти лошади и становится легко воспроизводимой.

Чем больше выработано у лошади таких программ, чем точнее они соответствуют выполнению различных упражнений, тем в боль-

шей степени это способствует специализации навыков лошади и повышению ее работоспособности.

Г.Ц.Агаян установил на спортсменах, что само мастерство, его уровень организации находится в прямой зависимости как от количества программ действий, так и от особенностей выбора необходимых для данной ситуации программ, при этом смена программ действий представляет собой не просто перестройку усилий мышечных групп, а процесс реорганизации взаимоотношений, охватывающий как моторные, так и вегетативные сферы деятельности организма (1).

Органическая связь дыхательного и двигательного компонентов во всех звеньях функциональной системы ярко проявляется в действии их общего "пейцмейкера". Пейцмейкерами (pacemaker) в современной физиологии обозначают нервные структуры, несущие функцию "задавателей ритма". Пейцмейкерную роль мотивационных возбуждений выполняют гипоталамические отделы головного мозга. (3,20). Пейцмейкерные возбуждения направляют деятельность системы, распространяясь и на дыхательный, и на двигательный компоненты.

В функциональной системе дыхания и движения лошади потеря общего ритма деятельности дыхательного и двигательного компонентов ведет к нарушению ритмичности протекания обеих функций, что отчетливо проступает при выполнении наиболее сложных элементов.

У жер. Игрок на пассаже (осциллограмма 15) с неравномерностью дыхания неравномерен и темп двигательных циклов. При этом количество двигательных темпов в минуту равнялось 60, т.е. норме, но их неравномерность резко снижала впечатление от выполнения этого упражнения. За три секунды до перехода на пиаффе в результате болевого принуждения дыхание было спазмировано. Одновременно с этим резко усилилась неравномерность двигательных циклов.

Особое значение имеет поэтапная обратная афферентация, позволяющая координировать сложные многозвеньевые и ритмические процессы. Механизмы обратной афферентации и акцептора результатов действия служат основой для смены фаз дыхательных и двигательных циклов и быстрого исправления допущенных неточностей.

Единый ритм деятельности свойствен функциональной системе в целом.

При этом, в начале выполнения упражнений, когда наиболее ярко проявляются процессы афферентного синтеза, ведущую роль задавателей ритма играют мотивационные возбуждения. По мере автоматизации движений все большее значение в этом плане приобретает механизм акцептора результата действия и импульсы обратной афферентации.

Обратная афферентация от двигательных и дыхательных исполнительных органов в микроинтервалах времени обновляет акцептор результатов действия. Это проявляется в том, что при четко отработанном переходе с одного режима синхронности ритмов дыхания и движения на другой в акцепторе результатов действия не возникает рассогласованность, а создается обновленный акцептор результатов действия, способный контролировать четкость согласования ритмов в новом режиме.

При переходе лошади с одного аллюра на другой у нее обновляются все звенья функциональной системы дыхания и движения. На новом аллуре лошади предстоит не только по-другому двигаться, но и по-другому дышать. Следует понимать, что переход с аллюра на аллор сопряжен с глубокой перестройкой режима деятельности физиологических систем организма лошади, а для этого они должны быть соответствующим образом тренированы.

Стабильность и пластичность функциональной системы дыхания и движения

Стабильность получения полезного результата деятельности функциональной системы дыхания и движения неразрывно связана с ее широкой пластичностью. Пластичность функциональной системы позволяет ей избирать различные режимы деятельности в условиях широкой вариативности аллюров, характера и скорости движения. Стабильность отнюдь не предполагает неподвижности или негибкости. Стабильная система ограничена в своих изменениях лишь в том смысле, что ей несвойственны всевозможные беспредельные отклонения. Важная особенность стабильности системы состоит в том, что это свойство принадлежит всей системе и не может быть приписано какой-либо ее части. (2,12).

Качественная определенность функциональной системы дыхания и движения спортивной лошади заключена в синхронности дыхательных и двигательных циклов при широкой вариативности аллюров, характере движений, длины и частоты шагов.

При выполнении элементов выездки на различных видах рыси и галопа (собранные, сокращенные, свободные, прибавленные), при выполнении различных упражнений на этих аллюрах (принимание, серпантин, смена ноги в 4,3,2 и I темп), при движении пассажем и пиаффе и т.д., движения лошади исключительно разнообразны. Столь же широкий набор программно закрепленных степеней свободы присущ и дыхательному компоненту.

Посредством пластичности функционирования дыхательного и двигательного компонентов, осуществляется стабильность деятельности функциональной системы в целом, ее стремление при разных режимах работы устойчиво сохранять наиболее существенный параметр своей качественной определенности.

Активный поиск устойчивого состояния, являющийся характерной особенностью самоорганизующихся систем, получил в кибернетике название принципа ультраустойчивости.

Ультраустойчивость наиболее существенных параметров достигается адаптивной системой за счет соответствующей вариативности менее существенных.

Достижение системой стабильности существенных параметров Н.А.Бернштейн предложил называть активностью, в отличие от реактивности, выражающейся вариативностью менее существенных параметров.

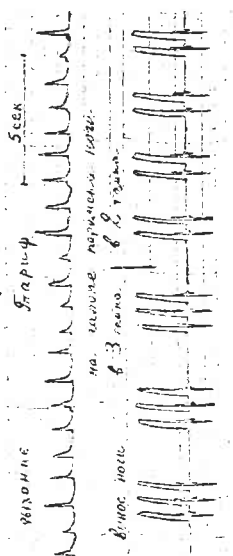
"Можно сказать, что аппарат управления движениями проявляет две различные координационные тактики: по отношению к второстепенным и техническим рассогласованиям и помехам он действует реактивно-приспособительно, не боясь вариативности, по отношению же к программно существенным сторонам управления бьется за требуемый результат во что бы то ни стало, активно преодолевая препятствия и, если нужно, перепрограммируясь на ходу". (6)

Проведенные нами исследования показали, что в отношении спортивной лошади подобный подход относится не к аппарату управления движениями, а к функциональной системе дыхания и движения.

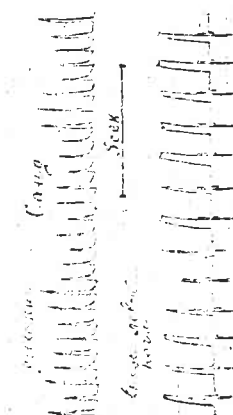
З а к л о ч е н и е

Функциональные системы в различных видах спорта подразделяются на два типа: с континуальным результатом и с финальным результатом. Под функциональными системами с континуальным результатом подразумевают такие функциональные системы, в которых параметры результата поддерживаются стабильными длительное время. К ним относятся все функциональные системы, которые обеспечивают гомеостазис организма (дыхание, сердечная деятельность и др.).

Под функциональными системами с финальными результатами подразумевают функциональные системы, которые формируются на конечных интервалах времени для достижения эталонных результатов в организации континуального поведения. (1). Исследования показали, что на функциональную систему дыхания и движения лошади при выполнении ее элементов выездки распространяются обе эти категории.



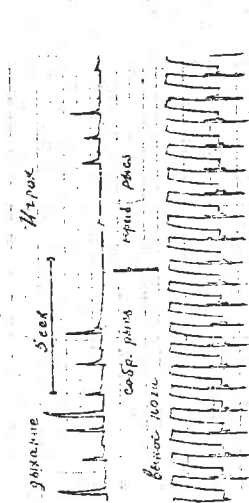
Осциллограмма 1



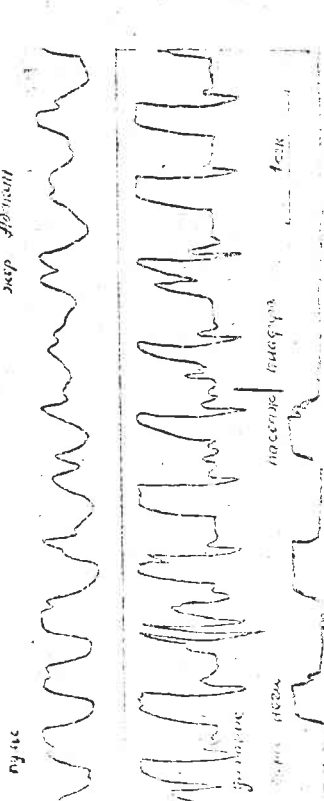
Осциллограмма 2



Осциллограмма 3



Осциллограмма 4



Осциллограмма 5



Осциллограмма 6



Осциллограмма 7



Осциллограмма 8



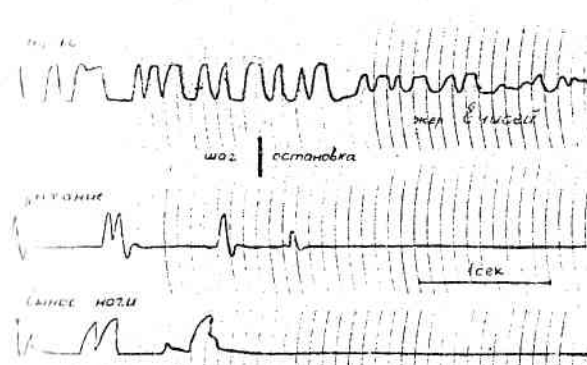
Осциллограмма 9



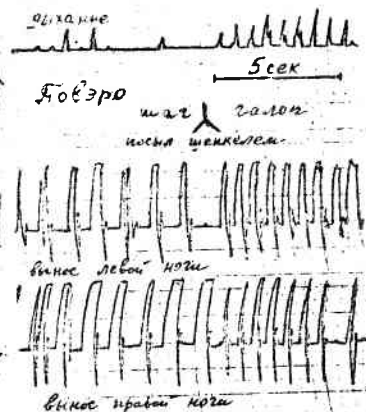
Осциллограмма 10



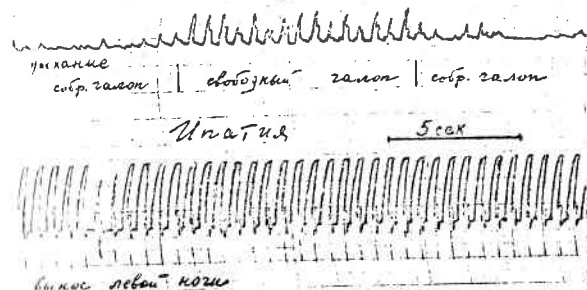
Осциллограмма 11



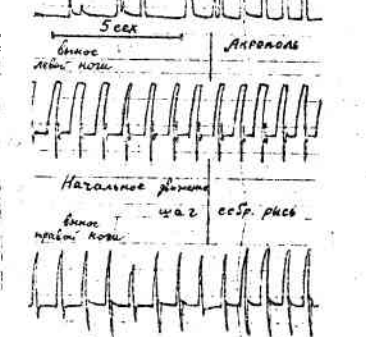
Осциллограмма 12



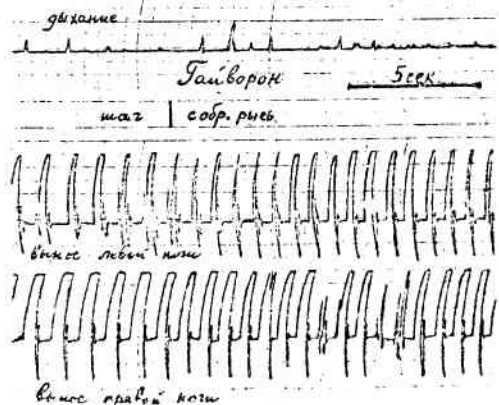
Осциллограмма 13



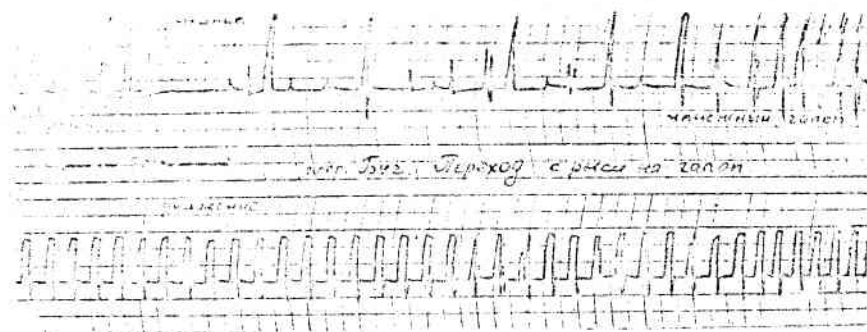
Осциллограмма 14



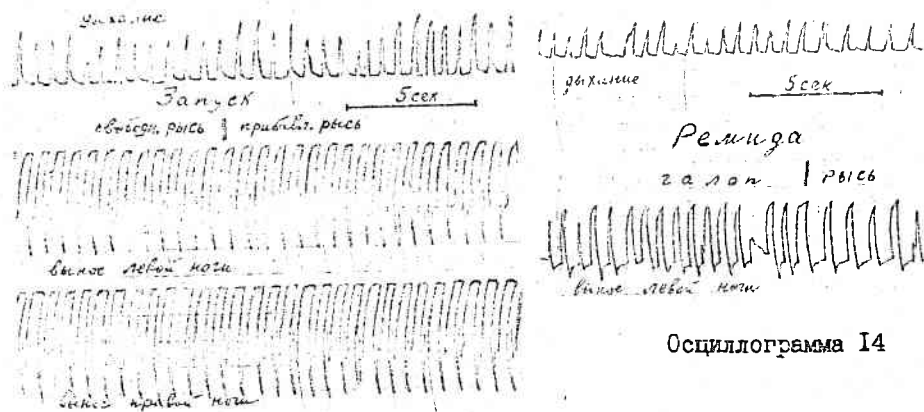
Осциллограмма 15



Осциллограмма 16

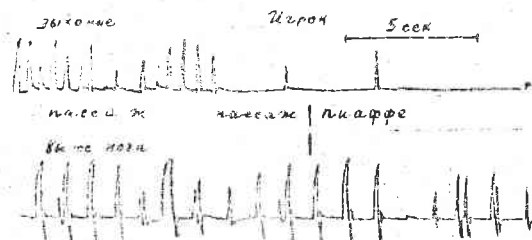


Осциллограмма I2



Осциллограмма I4

Осциллограмма I3



Осциллограмма I5

От четкого функционирования системы дыхания и движения лошади зависит длительное сохранение ее высокой работоспособности (континуальный результат), четкость и ритмичность выполнения каждого отдельного элемента выездки (финальный результат).

Результат деятельности функциональной системы дыхания и движения лошади во время различных по интенсивности и длительности тренировочных нагрузок укрепляет систему и развивает ее пластичность, направленную на стабильное функционирование. Он является решающим физиологическим фактором, от которого зависит результативность выступлений лошадей выездки, особенно на высших уровнях спортивного мастерства.

Л и т е р а т у р а:

1. Анаян Г.Ц. Изучение системных механизмов сомато-вегетативного обеспечения целенаправленной деятельности человека. - М., 1981.
2. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. - М., 1968.
3. Анохин П.К. Философские аспекты теории функциональных систем. - Вопросы философии, 1971, № 3.
4. Анохин П.К. Принципы системной организации функций. - М., 1973.
5. Анохин П.К. Теория функциональных систем. - Литературная газета, 1973, 11 июля.
6. Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. - М., 1966.
7. Дионесов С.М. Боль и ее влияние на организм человека и животного. - М., 1963.
8. Карлсен Г.Г. и др. Методика изучения физиологических процессов у движущейся лошади с помощью многоканальной контактной связи. - В кн.: Тренировка рысистых и верховых лошадей. Тр. ВНИИ коневодства. - М.: Московский рабочий, 1973, т. 26, вып. 2, с. 84-90.
9. Орбели Л.А. Вопросы эволюционной физиологии. - Избр. труды, т. I. Вопросы эволюционной физиологии. - М.-Л.: АН СССР, 1961.
10. Парышева Л.П. Деятельность сердечно-сосудистой и дыхательной систем при движении лошади. - В кн.: Биологические основы технологии коневодства. Рязань, 1972, с. 76-79.
11. Судаков К.В. Биологические мотивации. - М., 1971.
12. У.Россе Эмби. Конструкция мозга. - М., 1964.

УДК 636.1:612

М.А.ЛЕОНОВА, Е.М.ШИШКИН

ОПЫТ ИППОДРОМНОГО ТРЕНИНГА СКАКОВЫХ ЛОШАДЕЙ КОННОГО ЗАВОДА
"ВОСХОД"

За последние годы лабораторией тренинга проведены широкие исследования по физиологическим основам тренировки верховых лошадей. Разработаны методы комплексного клинико-физиологического контроля, которые могут быть использованы для индивидуализации тренинга скаковых лошадей. Изучен характер становления и сохранения их спортивной формы. В этой связи большой интерес представляет опыт ведущих тренеров по подготовке лошадей разного возраста к участию в скачках на различные дистанции, использования ими тихих и резвых работ, чередования нагрузок.

В период испытаний в сезоне 1979 года (май-август) на Центральном Московском ипподроме проводили исследования на чистокровных лошадях в возрасте 2-4 лет конного завода "Восход" (треноотделения Н.Насибова, А.Белозерова).

Все лошади в начале сезона (май) прошли клинико-физиологическое обследование. Были проведены исследования сердечно-сосудистой системы, органов дыхания (аускультация), оксигенация венозной крови (на оксигемометре), количества гемоглобина и эритроцитов (на эритрогемометре), тонуса основных мышечных групп плечевого и тазового пояса (электромиотонометрия). Повторное клинико-физиологическое обследование этих лошадей было проведено в конце сезона (август). Проводили учет тренировочной работы и результатов выступлений.

В начале скакового сезона у подопытных лошадей клинико-физиологические показатели были в пределах нормы (таблица 1).

Однако следует отметить, что тонус основных мышечных групп у лошадей старшего возраста был относительно ниже, чем у трехлетних и даже двухлетних лошадей. Это может быть объяснено сравнительно небольшим объемом тренировочных работ лошадей старшего возраста в подготовительном периоде.

Таблица 1.

Средние данные физиологических показателей у скаковых лошадей в период испытаний на ЦМИ

Показатели	Возраст лошадей					
	4-х лет		3-х лет		2-х лет	
	начало испы- таний	конец испы- таний	начало испы- таний	конец испы- таний	начало испы- таний	конец испы- таний
Оксигенация венозной крови (%)	74,2	72,2	75,1	76,1	76,8	71,8
Кол-во гемоглобина (г%)	17,3	15,3	16,3	16,0	15,8	15,3
Кол-во эритроцитов (млн./мм ³)	8,14	7,6	8,0	8,0	7,8	7,7
Тонус мышц (усилет.)	Плече- голов.	55,6	55,6	56,7	56,8	54,5
	3-х глав. плеча	55,6	58,6	59,1	59,9	57,6
	Поверх. ягодич.	69,6	71,4	70,9	71,3	69,8

При повторном исследовании после розыгрыша главных призов сезона (август) наблюдалось, хотя и недостоверное ($P \geq 0,05$), повышение тонуса мышц плечевого и особенно тазового пояса у лошадей всех групп, что было следствием интенсивных работ в соревновательном периоде.

Изменения состава крови в целом были незначительны. Следует лишь отметить достоверное ($P < 0,05$) снижение оксигенации венозной крови у лошадей двух лет, что может отражать развитие у них общего утомления.

Анализ тренировочной работы лошадей треноотделений Н.Насибова и А.Белозерова показал, что имеются определенные различия в их методических подходах. За период испытаний с 13 мая по 5 августа (16 дней) тренер Н.Н.Насибов значительно чаще применял резвые работы, в основном за счет дней активного отдыха (таблица 2). В то же время объем работ на кентере, как правило, был выше в треноотделении А.П.Белозерова, особенно у лошадей в возрасте трех и четырех лет (таблица 3).

Анализ ипподромных испытаний выявил большую интенсивность и эффективность выступлений лошадей треноотделения Н.Насибова (таблица 4).

Таблица 2.

Характер тренировочной работы подопытных лошадей
за период с 13 мая по 5 августа 1979 г.

Наименование работ	Количество тренировочных дней					
	т/о Н.Насибова			т/о А.Белозерова		
	4-х лет	3-х лет	2-х лет	4-х лет	3-х лет	2-х лет
Резвые работы	18	19	19	11	13	11
Работы на кентере	37	37	40	37	40	41
Активный отдых	25	25	22	33	28	29
Выступления	5	4	4	4	4	4

Таблица 3.

Средняя дистанция тренировочных работ на кентере
и резвом галопе

Периоды	Наименование работы	Дистанция работ в метрах					
		т/о Н.Насибова			т/о А.Белозерова		
		4-х лет	3-х лет	2-х лет	4-х лет	3-х лет	2-х лет
Май	резвый галоп	1600	1500	1000	2000	1500	1000
	кентер	2400	2000	1600	2600	2400	1600
Июнь	резвый галоп	1800	1400	1200	2000	1500	1000
	кентер	2400	2400	1600	2800	2600	1800
Июль	резвый галоп	2000	1800	1500	2000	2000	1400
	кентер	3200	2400	1800	3200	2800	2100

Таблица 4.

Результаты выступлений скаковых лошадей конзавода
"Восход" в сезоне 1979 года

Показатели работоспособности	Тренотделения	
	Н.Насибова	А.Белозерова
Количество выступлений	114	87
Занято первых мест	32	21,5
Занято призовых мест	56	30,5
1-х мест в % к количеству выступлений	28	24
Призовых мест в % к количеству выступлений	49	35
На 1 лошадь приходится:		
выступлений	4,5	3,8
1-х мест	1,3	0,9
призовых мест	2,2	1,3

При этом в традиционных призах на счету Н.Насибова было 12 побед, А.Белозерова - 8 побед.

Кроме того, следует отметить, что половина лошадей (12 голов) тренотделения Н.Насибова в течение всего сезона испытаний выступали очень стабильно, ни разу не оставшись без победы или призового места, причем восемь из них имели по два и больше первых мест. В тренотделении А.Белозерова лишь пять лошадей скакали стабильно.

Таким образом, более интенсивный тренинг лошадей тренотделения Н.Насибова в период испытаний сопровождался большей эффективностью результатов в скачках.

УДК 636.1:612.76

ДОРОФЕЕВ В.Н., кандидат биологических наук

МОДЕЛЬНЫЕ БИОМЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЫЖКОВЫХ КАЧЕСТВ ЛОШАДИ

К биомеханическим факторам, обуславливающим результативность прыжка лошади, относятся - сила, развиваемая при отталкивании, и техническая эффективность. Силовые качества в спорте оценивают по прямым или косвенным показателям. Первые определяют по величине груза, который может быть поднят или перенесен на определенное расстояние, вторые - по высоте или длине прыжка, количеству отжимов, подтягиваний и т.д. Структуре прыжка в конном спорте наиболее соответствует высотный показатель.

Уровень технического мастерства трудно оценить в каких-либо конкретных цифровых показателях, поэтому используют широко распространенный в различных отраслях науки и практики метод моделирования. Создают модель на основании теоретических расчетов, экспериментальных данных и обобщения технического мастерства сильнейших спортсменов. Основу биомеханической модели составляют показатели, характеризующие положение тела спортсмена и различных частей его в наиболее ответственные моменты выполнения упражнения. К ним относятся пространственные, временные и скоростные характеристики. Оптимальные цифровые значения этих характеристик, приводящие к наибольшему эффекту, называют модельными.

Результаты специальных опытов и массовых биомеханических исследований показывают, что какой бы эффективной техникой посадки не обладал всадник, вес его тела, представляя собой пассивную инерционную массу, вносит существенные неадекватные корректировки в биомеханику прыжка лошади. Эти невольные помехи усугубляются многочисленными ошибками всадников, нарушающих естественное равновесие лошади и затрудняющих осуществление рефлекторных координаций. Особенно существенно влияние неадекватных воздействий всадника на биодинамику прыжка молодых лошадей с неустоявшейся еще системой координационных взаимоотношений.

В связи с этим традиционные способы выявления природных, т.е. наследственно обусловленных прыжковых качеств у молодняка под всадником оказываются неприемлемыми. Чтобы исключить влияние сбивающих факторов и избежать каких-либо посторонних насло-

ений на результаты тестирования, был использован хорошо известный в практике конного спорта метод напрыгивания лошадей в шпрингартене.

В наших исследованиях установлено, что при напрыгивании в шпрингартене, вследствие положительной мотивации двигательной активности (свобода движений, отсутствие всадника и болевых воздействий, подкормка), значительно ускоряется процесс формирования и стабилизации навыка прыжка. В условиях полной свободы движений головы и шеи у большей части молодняка уже после 3-4 недель тренинга формируется четкий биомеханический рисунок прыжка с характерными индивидуальными особенностями, которые сохраняются на протяжении всего периода подготовки. Все это позволяет выявлять неподверженные постороннему влиянию потенциальные возможности лошади, основой которых являются природные, наследственно обусловленные задатки, в частности, возможности нервно-мышечной координации и пределы гибкости основных звеньев опорно-двигательного аппарата.

М е т о д и к а

Исследования проводили в 4-х конных заводах: Опытном, им.Л.М. Доратора, Нямунском и Старожиловском в течение 4-х лет с 1980 по 1983 гг. В опытах было использовано 252 головы молодняка, из них 162 головы в возрасте 2-х лет, 80 голов кобыл в возрасте 3-х лет и 10 жеребцов в возрасте 4-5 лет.

Силовые качества изучали с использованием методики напрыгивания лошадей в шпрингартене в условиях полной свободы движений, без всадника. Тестирование проводили путем прыжков через препятствие в виде разновысотных брусьев, высоту которого последовательно повышали со 110 до 140-150 см. В случае повала прыжок повторили, после 2-х повалов испытания прекращали и в качестве рекорда засчитывали предшествующую высоту.

Техническую эффективность изучали путем биомеханического анализа прыжков, зафиксированных с помощью скоростной кинографии в процессе испытаний молодняка. С этой целью по кинограммам определяли параметры 27 показателей, характеризующих в разных фазах прыжка положение головы и шеи лошади, степень сгибания передних и задних конечностей, угол отталкивания и траекторию полета над препятствием.

Результаты исследований

Обоснованием критерия оценки силовых качеств являются результаты острого опыта по выявлению предельной высоты прыжка, проведенного в Опытном конном заводе. До испытаний молодняк тренировался 3,5 месяца, в течение которых они сделали на свободе до 750 прыжков высотой от 50 до 120 см. Из 9 двухлеток 2 преодолели высоту 130 см, 2 - 140 и 5 - 150 см. Трехлетних лошадей было испытано 4 головы и все они преодолели препятствие высотой 150 см. Попытки преодолеть более высокое препятствие не увенчались успехом.

Результаты массовых испытаний, проведенных в 1981-1983 гг. в конных заводах им. Л.М.Доватора, Нямунском, Старожиловском, показали, что подавляющее большинство молодняк в возрасте от 2-х до 3-х лет способно преодолевать препятствие высотой 140-150 см. В 1983 г. в конном заводе им. Л.М.Доватора высоту 150 см преодолели все 3-х летние кобылки (13 голов) и 18 голов 2-х леток из 23 испытанных, остальные преодолели высоту 140 см. В Нямунском конном заводе высоту 150 см преодолели 18 голов из 20 испытанных, остальные - 140 см.

Такая результативность стирает различия между лошадьми, затрудняет их дифференцировку и ранжирование. В связи с этим введен еще один показатель, соответствующий специфике конного спорта - чистота прыжка. Для его определения учитывают количество повалов и зацепов при преодолении лошадью препятствия. Диапазон распределения молодняк по этому показателю значительно шире. Из 252 голов, прошедших официальные заводские испытания в указанных выше конных заводах, 12,5 % преодолели препятствие чисто, 28,1 % - с одним зацепом, 22,9 % - с одним повалом или двумя зацепами, остальные с большим количеством ошибок.

Еще более широкая дифференциация возможна при учете обоих показателей. Так, высоту 150 см чисто преодолели только 10 голов (5,2 %), с одним зацепом - 33 (17,2 %), с повалом или двумя зацепами - 26 (13,5 %) и т.д. Также высока дифференцировка на других высотах.

Таким образом, для тестирования силовых качеств у молодняк в качестве модельных характеристик приняты наивысшие достижения, показанные на испытаниях:

высота препятствия - 150 см;
технический результат - 0 штраф.очков.

Из биомеханических показателей наиболее информативными оказались показатели, характеризующие положение головы и шеи относительно туловища и степень сгибания передних конечностей при перелете грудного пояса лошади над вершиной препятствия. Причем, с увеличением высоты препятствия различия между лошадьми по этим показателям существенно увеличиваются. Величина угла холки - основной показатель, характеризующий положение головы и шеи относительно туловища, при преодолении препятствия высотой 110 см колеблется от 156 до 180° (размах варьирования 24°, $M=171,2^\circ$), на высоте 150 см от 144 до 173° (размах варьирования 29°, $M=157,1^\circ$). Размах варьирования величины угла сгибания запястного сустава на высоте 110 см равен 31° (от 55 до 86°, $M=73,3^\circ$), а на высоте 150 см - 55° (от 23 до 78°, $M=49,6^\circ$).

Показателем суммарного эффекта физических усилий всех биодинамических перегруппировок является условная высота прыжка, т.е. расстояние, на котором нижняя точка груди лошади проходит над вершиной препятствия. Параметр этого показателя с увеличением высоты уменьшаются с 31,9 см на высоте 110 см до 19,7 см на высоте 150 см. Эти различия легко фиксируются при визуальном тестировании. Так на высоте 150 см при оптимальном варианте прыжка нижняя точка груди поднимается на высоту 159-165 см над уровнем земли, в худших случаях достигает 176-182 см.

Эти данные еще раз подтверждают вывод о том, что основным фактором, лимитирующим возможность уменьшения непроизводительных затрат при отталкивании, является активность движений головы и шеи лошади, гибкость ее позвоночника и суставов передних конечностей. Кроме того, они позволяют сделать еще один важный для теории и практики вывод - с увеличением высоты препятствия происходит более контрастная дифференцировка лошадей по способностям. Этот вывод вполне закономерен и легко объясним. При преодолении препятствий, не требующих особых физических усилий (высотой 100-120 см) зачастую даже очень гибкие лошади не используют в полной мере всех своих природных возможностей. Для успешного преодоления препятствий повышенной сложности необходима не только мобилизация всех физических качеств но и более эффективная функциональная система биомеханических перегруппировок, качественную и количественную стороны которых определяют

индивидуальные способности лошади - широта амплитуды движения в суставах, уровень координационных взаимоотношений и, в известной мере, особенности высшей нервной деятельности.

Существенные различия в величине параметров, указанных выше показателей, позволяют легко улавливать особенности биодинамических перегруппировок у разных лошадей при визуальном тестировании. Их модельные характеристики: угол холки - $155-165^\circ$; угол сгибания запястного сустава - $25-35^\circ$; угол выноса предплечья - 105° и более.

Синтетическая модель идеальной техники представлена на рисунке 1. Оценивают техническую эффективность путем вычитания из максимальной оценки 10 баллов, соответствующей идеальной технике прыжка, по 1-3 балла за недостаточную выраженность каждого из тестируемых показателей.

В результате заводских спортивных испытаний из 253 голов молодняка наивысшую оценку 9,5 и 10 баллов получили лишь 9 голов. Среди них 2 победителя и 3 призера испытаний. Оценка остальных лошадей колебалась от 9 до 5 баллов при $M=7,49$ балла.

Не менее разнообразна и общая оценка по комплексу показателей - силовых и технических. Размах варьирования равен 5,7 балла (от 10 до 4,3 балла, $M=8,1$ балла), коэффициент разнообразия - 17,28 %. Такие большие различия в итоговой оценке и оценке отдельных показателей позволяют четко дифференцировать лошадей с высокой степенью достоверности и ранжировать в соответствии с уровнем развития их природных способностей.

В результате массовых заводских испытаний было установлено, что новая технология тестирования позволяет довольно четко выявлять важнейшие особенности высшей нервной деятельности у молодняка. Дело в том, что процедура испытаний, включающая в себя такую разнообразную двигательную деятельность как интенсивная погоня по шпрингартену, многофазовый прыжок, резкое уменьшение скорости движения и подход к человеку, взятие подкормки, осуществляется на фоне значительного напряжения нервных процессов и связана с многочисленными перестройками. Особенности ВНД проявляются и достаточно надежно тестируются во время испытаний по наиболее общим поведенческим актам - интенсивности и целенаправленности погони, реакции на человека и подкормку, по поведению в паузах между погонями.

Все разнообразие поведенческих актов, зафиксированных в процессе массовых испытаний, объединяются в 4 основных группы. В первую группу включены характеристики, отражающие добросовестность лошади, ее желание работать. Определяются они по характеру движения ее по шпрингартену, по попыткам остановиться на дорожке или перед препятствием. Характеристики второй группы отражают покладистость, прирученность лошади. Они определяются по поведению ее после прыжка: как быстро подходит к человеку или не подходит, ловится или не дается в руки, вырывается, проявляет агрессивность и т.д. В третью группу объединены показатели, характеризующие импульс движения: идет ровно и энергично, чересчур резко и суматошно или вяло. Характеристики, отражающие уравновешенность нервной системы лошади, включены в 4-ю группу. Они тестируются по реакции лошади на подкормку: сразу берет или не берет, ест охотно и жадно или не ест, отвлекается или вообще не реагирует.

Идеальной моделью поведения является такое, когда лошадь по команде "вперед", энергично и без каких-либо колебаний начинает движение, идет по шпрингартену ровно, целенаправленно, не замедляет скорости движения перед прыжком, своевременно останавливается после прыжка, сразу подходит к человеку, охотно берет и поедает подкормку, спокойно ходит в поводу в паузах между погонями.

Оценка поведения в условиях интенсивных физических нагрузок, характерных для конного спорта, существенно расширяет информацию о физических качествах лошади.

В ы в о д ы

1. Учитывая специфику конного спорта, в качестве косвенных показателей силовых качеств, выбраны чистота и предельная высота прыжка, который способна совершить лошадь в результате специальных испытаний.

2. Основным показателем технической эффективности является гибкость позвоночника и основных звеньев опорно-двигательного аппарата лошади. Тестируется она по положению головы и шеи лошади относительно туловища и степени сгибания передних конечностей при переносе их над препятствием.

3. Для характеристики основных свойств высшей нервной деятельности лошади разработаны модели наиболее типичных поведенческих актов, которые легко выявляются и тестируются в процессе испытаний.

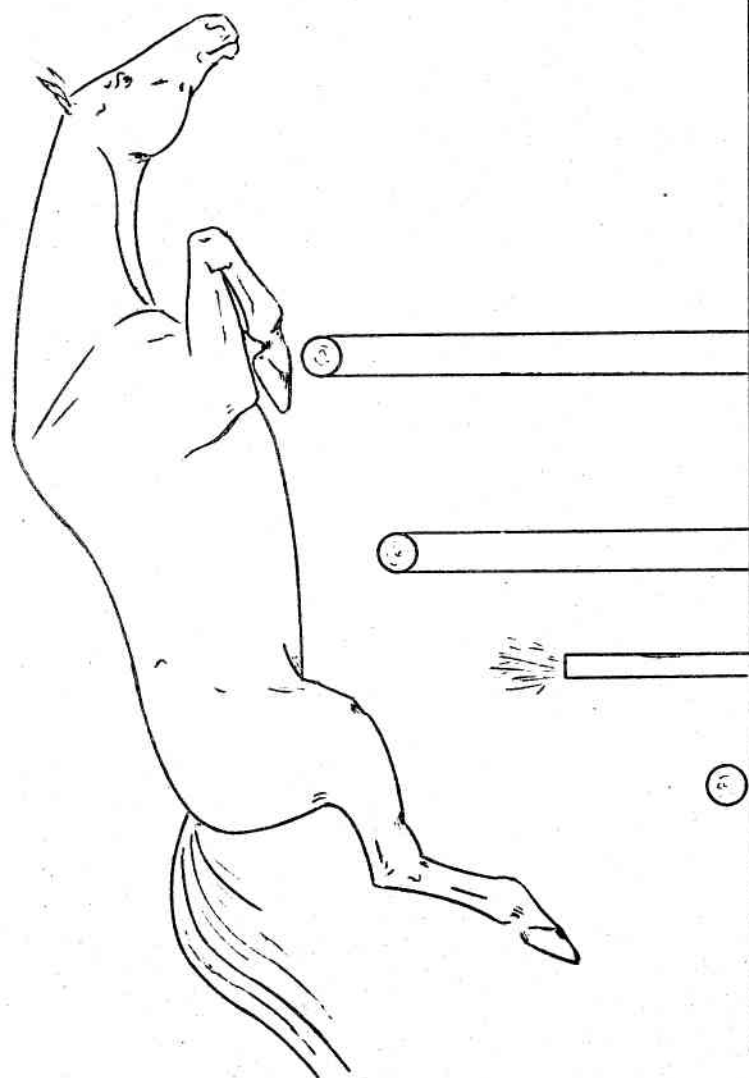


Рис. 1. Синтетическая модель идеальной техники прыжка лошади в фазе полёта.

4. Идеальными модельными характеристиками являются лучшие достижения по каждому из показателей. Их оценка при тестировании колеблется от 9,5 до 10 баллов.

УДК 636.1:612.45

М.Ю.АЛЕКСЕЕВ (ВНИИ коневодства); Г.Г.ГЕРАСИМОВА,
В.Б.ДМИТРИЕВ (ВНИИРГЖ), кандидаты биологических наук

ФУНКЦИЯ ГИПОФИЗАРНО-НАДПОЧЕЧНИКОВОЙ СИСТЕМЫ ЛОШАДИ ПРИ ТРЕНИНГЕ

Процесс испытаний рысистых лошадей на ипподромах представляет собой регулярное и длительное воздействие на их организм ряда новых факторов внешней среды. Ими являются: мышечные и нервно-мозговые нагрузки при тренинге и соревнованиях, иные, чем в конном спорте, режимы содержания и рационы кормления, и, возможно, другие, пока не учтенные факторы.

В ответ на различные внешние воздействия организм животных способен мобилизовать защитные и восстановительные механизмы, поддерживающие необходимое постоянство внутренней среды. Такое состояние напряжения, или "стресса" направлено на выработку организмом общей неспецифической адаптации. Биологически целесообразным является тот случай, когда сила и чередование внешних воздействий позволяют организму выработать повышенную устойчивость и перейти в долговременную фазу резистентности. В регуляции адаптационных изменений в организме животных главную роль играют гормоны коры надпочечников - глюкокортикоиды, которые называют также адаптивными гормонами. При их недостатке затрудняется развитие адаптации, и организм становится чувствительным к воздействиям любых изменений внешней среды. В упрощенном виде их влияние на ткани сводится к обеспечению синтеза энзимных белков и высокого уровня гликогена в печени и глюкозы в крови. Повышение уровня глюкокортикоидов в стрессовом состоянии вызывает также изменения картины крови. При активации системы гипоталамуса-гипофиза-адреналовых надпочечников под влиянием адренокортикотропного гормона гипофиза (АКТГ) происходит синтез и выход в кровь больших количеств глюкокортикоидов. У лошадей основным глюкокортикоидом, выделяемым корой надпочечников, является кортизол.

Особый интерес представляет изучение механизмов успешной адаптации к условиям ипподромного тренинга рысаков Центрального Московского ипподрома. Мы изучали характерные изменения, происходящие в гипофизарно-надпочечниковой системе лошадей при выработке у них в ходе ипподромного тренинга высокой развостной работоспособности.

Материалы и методы

Обследовали группу рысаков ЦМИ в возрасте 3-6 лет с рекордной развостью 2 мин.04,1 сек. - 2 мин.20,1 сек. на 1600 м (8 голов). Для сравнения обследовали группу молодых рысаков двухлетнего возраста спустя 1-2 месяца после их прибытия на ЦМИ и пока не выступавших в призах (29 голов).

Чтобы разграничить влияние ипподромного тренинга и возрастных изменений на гипофизарно-надпочечниковую систему, была обследована также группа рысаков из школы верховой езды ЦМИ, в течение нескольких лет не подвергавшихся ипподромному тренингу (12 голов).

Функциональное состояние гипофизарно-надпочечниковой системы лошадей изучали с помощью разработанного нами метода тестнагрузки АКГГ. Метод основан на введении лошадям внутримышечно 200 ед. АКГГ, после чего спустя 3,4 и 5 часов брали пробы крови для определения содержания кортизола. По наибольшему количеству гормона в крови судили о потенциальной возможности железы синтезировать и выделять гормон.

Кровь брали пункцией яремной вены, отстаивали для свертывания и отделения сыворотки в течение 3 часов. Затем сыворотку отсасывали и хранили при температуре ниже -20°C до определения в ней кортизола радиоиммунометодом.

Результаты и обсуждение

Уровень кортизола в крови достигал максимальных значений в течение интервала времени от 3 до 5 часов после инъекции АКГГ во всех группах лошадей (таблица).

Абсолютная величина максимальной концентрации кортизола была наибольшей у "классных" рысаков. Абсолютные величины максимальной концентрации кортизола у молодых и взрослых нетренированных рысаков были достоверно ниже ($P < 0,001$), чем у прошедших тренинг и испытания, однако, не различались между собой.

У тренируемых рысаков средний уровень кортизола, достигнув максимума к 3 часам после инъекции, поддерживался на этом уровне, практически не изменяясь. У молодых и взрослых нетренированных - средний уровень кортизола достоверно ($P < 0,05$) снижался от 4 до 5 часов, причем у рысаков старшего возраста это снижение происходило более резко - на 31,5 %, у молодняка - на 17,4 %. Средний уровень кортизола через 5 часов после инъекции АКГГ у рысаков старшего возраста достоверно ($P < 0,05$) ниже, чем у молодняка.

Сравнение рысаков, прошедших тренинг и испытания, с молодыми и взрослыми нетренированными показало, что хотя в ответ на введение АКГГ у нетренированных лошадей происходит усиленная секреция кортизола этих количеств гормона недостаточно для поддержания его концентрации в крови на таком же высоком уровне и так же долго, как у рысаков, прошедших тренинг.

Эти результаты наглядно показывают, что в ходе адаптации к тренировкам у рысаков происходит развитие функциональных возможностей системы гипофиз-кора надпочечников, что выражается в способности секретировать большие количества кортизола и поддерживать концентрацию этого гормона в крови на высоком уровне. Функциональная мощность гипофизарно-надпочечниковой системы позволяет достигнуть высоких развостных показателей. Такая точка зрения совпадает с мнением шведских исследователей, показавших, что у лучших рысаков ипподрома "Уппсала" способность к секреции кортизола в ответ на тест-нагрузку АКГГ была сравнительно выше, в то время как истощение функциональных возможностей желез влекло за собой снижение результативности выступлений и патологические изменения.

Сравнивая молодых и взрослых нетренированных рысаков, можно сделать вывод, что с возрастом при отсутствии ипподромного тренинга у рысаков происходит снижение функциональных возможностей системы гипофиз-кора надпочечников.

Ранее нами было показано, что для стимуляции коры надпочечников инъекциями АКГГ у лошадей старшего возраста необходимы более высокие дозы, чем для молодняка. Так, в ответ на инъекцию 160 ед. АКГГ молодняк отвечает более выраженной активацией надпочечников, чем рысак старшего возраста, обладающие более высоким порогом чувствительности к тропному гормону.

Таблица.
Содержание кортизола в сыворотке крови лошадей (нг/мл) после инъекции АКТГ

Группа лошадей	Исходный уровень	Время после введения 200 ед. АКТГ			Максимальные концентрации кортизола
		3 часа	4 часа	5 часов	
Промежуточные тренировки и испытания	175,1 $\pm$ 8,34	486,3 $\pm$ 46,33	435,6 $\pm$ 31,70	452,2 $\pm$ 28,81	507,8 $\pm$ 34,52
Молодняк не выстулавший	150,3 $\pm$ 9,47	357,8 $\pm$ 13,98	334,1 $\pm$ 12,01	276,1 $\pm$ 11,44	372,8 $\pm$ 11,50
Старшего возраста нетренированные	104,7 $\pm$ 6,37	295,8 $\pm$ 26,13	287,2 $\pm$ 28,83	196,7 $\pm$ 23,02	346,7 $\pm$ 29,39

Таким образом, адаптация организма рысаков к ипподромному тренингу обусловлена следующими изменениями в их гипофизарно-надпочечниковой системе: с одной стороны, снижается способность этой системы активироваться в ответ на сравнительно слабые внешние воздействия, а с другой стороны, возрастают ее резервные возможности, необходимые для секреции достаточных количеств кортизола во время соревнований.

Выявлены особенности функции гипофизарно-надпочечниковой системы, характерные для лошадей с высокой и низкой работоспособностью. Эти данные представляют практический интерес для сравнительной оценки исходного функционального состояния гипофизарно-надпочечниковой системы поступающего на ипподром молодняка, а также для выявления лошадей с признаками истощения данной системы в ходе ипподромного тренинга.

УДК 636.1:612.76

А.А.ВАРНАВСКИЙ, кандидат биологических наук

КООРДИНАЦИЯ ДВИЖЕНИЙ ЛОШАДИ ПРИ ПРЕОДОЛЕНИИ ПРЕПЯТСТВИИ

Прыжок лошади через препятствие - это сложный двигательный акт, развитый и усовершенствованный в процессе целенаправленной тренировки. Во время тренировок у лошади складываются определенные пространственные отношения между подвижными частями тела, в выработке которых главенствующую роль играет рефлекторная координация движений, осуществляемая центральной нервной системой.

Для изучения прыжка была использована разработанная в лаборатории тренинга методика синхронной регистрации дыхательных и двигательных циклов лошади с помощью многоканальной контактной связи в сочетании с синхронной киносъемкой движений лошади.

Многочисленные кинограммы свидетельствуют, что обе передние конечности лошадь переносит над препятствием почти одновременно. Это и понятно: над препятствием проносится весь плечевой пояс с конечностями и для лошади было бы очень неудобно, если бы одна нога существенно отставала от другой. Тогда пришлось бы прыгать "боком", и развитые ускорения валили бы лошадь на бок. Как кинограммы, так и обычные наблюдения говорят о том, что преодолевая самые различные препятствия при подходе к ним разными аллюрами, лошадь активно выравнивает асимметричность движений правой и левой конечностей, и это отчетливо видно на осциллограммах,

полученных методом синхронной записи движений обеих ног.

На галопе вынос обеих передних ног у жер. Риголетто (осц. I) совершался одновременно с очень незначительным опережением левой ноги.

Во время прыжка выравнивалось и это незначительное опережение и приземление состоялось почти одновременно. При прыжках с галопа эта деталь координации движений решается легко. Но когда лошадь движется рысью, моменты выноса ее левой и правой передних ног находятся в противофазе ("ф" и "п" на осц. 2).

За темп до прыжка она стремится их выровнять ("ф_I" и "ф_I"), но окончательно они выравниваются во время прыжка.

После прыжка еще три темпа передние ноги движутся вместе, и лишь после этого устанавливается настоящая рысь с противофазным вынесением ног ("ф₂" и "п₂").

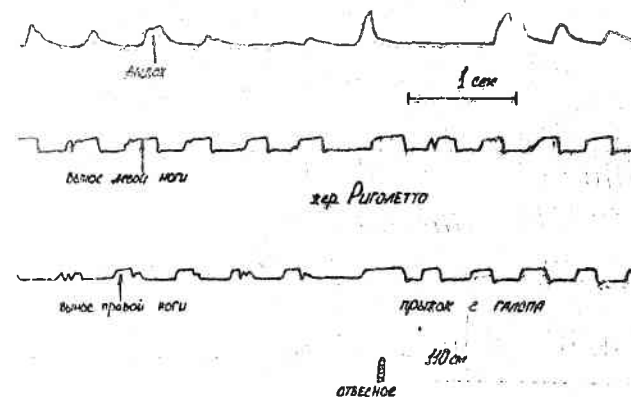
У жер. Спесивый (осц. 3) фазы выноса ног выравнивались за темп до прыжка ("ф_I" и "ф_I"), но это потребовало большого напряжения от его центральной нервной системы, о чем свидетельствует затяной перехват дыхания.

Ритмичное глубокое дыхание открылось после прыжка при движении галопом, то есть по окончании трудной двигательной задачи.

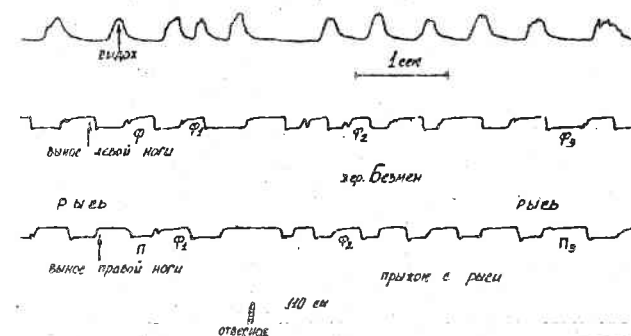
Прыжки с рыси являются полезным элементом в системе напрягивания лошадей, так как расширяют их опыт преодоления препятствий, но важен правильный выбор высоты. Двигательный аппарат лошади способен преодолеть с рыси большую высоту, чем та, преодоление которой приносит пользу. Преодоление препятствий не должно сопровождаться нарушением дыхательной ритмики.

В лаборатории тренинга лошадей ВНИИ коневодства было показано, что наиболее полезно с рыси и с шага преодолевать невысокие препятствия, так называемые "клавиши". Преодоление "клавиш" не только навязывает дыхательному аппарату свой ритм, но и стимулирует глубину дыхания. Поэтому такая прыжковая нагрузка, как "клавиши", стимулирует ритмичность и глубину дыхательных циклов, оказывает на центральную нервную систему лошади исключительно ценное воздействие, способствующее образованию положительных условно-рефлекторных связей.

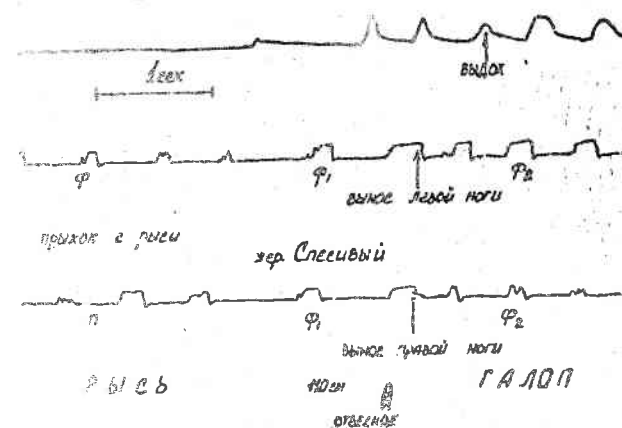
С рыси и с шага можно прыгать и более значительные препятствия, чем "клавиши", но это требует особо квалифицированного контроля со стороны тренера за протеканием дыхательной функции лошади. Заранее рекомендовать параметры препятствий для таких тре-



Осциллограмма I



Осциллограмма 2



Осциллограмма 3

нировок не представляется возможным, поскольку в этом вопросе доминирующую роль играют индивидуальные особенности лошади.

УДК 636.1:612.273

Л.П.ПАРЫШЕВА

ДИНАМИКА КИСЛОРОДТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ ЛОШАДИ ПРИ НАГРУЗКАХ РАЗЛИЧНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ

Задачей наших исследований являлось изучение динамики деятельности кислородтранспортных систем быстроаллюрных лошадей при нагрузках различной интенсивности.

Методика исследований

При нагрузках различной интенсивности исследовали частоту пульса и дыхания (до работы, тотчас после нагрузки и на 10-й, 30-й и 60-й минутах восстановительного периода). Оксигенацию венозной крови (на геморефлекторе), количество гемоглобина и эритроцитов (на эритрогемометре) определяли до работы, тотчас после нагрузки и через 60 минут восстановительного периода. Исследования были проведены на троеборных лошадях чистокровной верховой, траккененской и буденновской пород при следующих нагрузках:

- нагрузка среднего объема и средней интенсивности (75 голов) - полуторачасовая работа переменными аллюрами (шаг, рысь) с репризом галопа в течение 10 минут с резвостью 1 км за 2 мин.30 сек. (20 мин. - шаг, 10 мин. - рысь, 10 мин. - шаг, 10 мин. - рысь, 10 мин. - шаг, 10 мин. - галоп, 20 мин. - шаг);

- нагрузка большого объема и высокой интенсивности (42 головы) - тренировочная полевая работа общей продолжительностью не менее 2 часов, включающая 2-4 реприза галопа (30-40 минут) при резвости заключительного реприза 1 км за 2 мин., или контрольная "прикидка", когда тренировка приближается к соревновательным условиям полевых испытаний троеборья;

- нагрузка среднего объема при максимальной интенсивности (33 головы) - движение переменными аллюрами (шаг, рысь) - 45-50 мин., реприз галопа - 3-4 минуты с резвостью 1 км за 2 мин.30 сек. и затем резвый галоп на дистанцию 1000-2000 м, или интервальная нагрузка с тремя повторениями резвого галопа на дистанцию 300-400 м.

В связи с большой разницей показателей частоты пульса и дыхания во время работы и тотчас после нее, была проведена автоматическая регистрация этих показателей непосредственно при выполнении мышечных нагрузок.

При исследовании дыхания применяли микрофонный датчик ДЭМШ-1, пульс лошади улавливали угольным датчиком, укрепленным на хвостовой артерии. В целях изучения взаимосвязи функций дыхания и сердца с двигательной деятельностью проводили синхронную регистрацию движений с помощью контактного датчика шагов дискретного срабатывания. С вышеописанных датчиков и усилителей сигналы о движении, дыхании и пульсе лошади подавали на шлейфовый осциллограф с фотозаписью явлений на пленке, движущейся со скоростью 6 мм/сек. Чувствительность осциллографа 7,5 мм/ма, допустимый ток гальванометра 3 ма, ширина пленки 35 мм. Питание осуществляется от батареи напряжением 6 вольт.

Результаты исследований

Исследования при нагрузке среднего объема и средней интенсивности показали, что частота пульса сразу после работы возросла в среднем до 74-82 ударов в минуту, что составляет 228-243 % от исходного уровня (табл.1).

Сдвиги со стороны внешнего дыхания были относительно более значительны, т.к. частота дыхания составляла в среднем 408-655 % от исходного уровня. Отмечалось увеличение количества гемоглобина в среднем на 20-34 % и эритроцитов на 18-33 % (табл.2). Оксигенация венозной крови также повышалась в среднем на 9-17 %.

Восстановительный период отличался относительно быстрым снижением частоты пульса и дыхания в первые 10 минут после работы и постепенным приближением всех величин к исходному уровню через 1 час.

Нагрузка большого объема и высокой интенсивности приводила к более выраженному напряжению кислородтранспортных систем. Так, частота пульса после такой нагрузки повышалась в среднем до 115-131 удара в минуту и составляла 346-396 %, частота дыхания достигала 73-92 в минуту, или 564-962 % от исходного уровня. (табл.3).

Количество гемоглобина во всех опытах увеличилось в среднем на 27,5-46,3 %, эритроцитов - на 21,6-35,1 %. Оксигенация венозной крови также в среднем повышалась на 8,7-18,7 %. Восстановительные процессы хотя и протекали достаточно интенсивно, но в

течение одного часа полного восстановления функций не наблюдалось. Частота пульса превышала исходные данные на 23-52 %, дыхания - на 41-94%, количество гемоглобина - на 6,9-19,5 %, эритроцитов - на 9,4-12,6 %. Оксигенация венозной крови в основном приближалась к исходным данным. Лишь в одном опыте она превышала исходный уровень в среднем на 7,1 % (табл.4).

Нагрузка среднего объема и максимальной интенсивности приводила к увеличению частоты пульса в среднем до 120-144 в минуту и составляла 370-425 % от исходного уровня, частота дыхания была в пределах 79-102 в минуту, или 641-903 % от исходных данных (табл.5). Количество гемоглобина увеличилось в среднем на 29-48 %, эритроцитов - на 27,5-36,1 %.

Первые 10 минут восстановительного периода характеризовались относительно быстрым падением частоты пульса и более медленным - частоты дыхания. В одном опыте, проведенном при температуре воздуха 28°C, частота дыхания у лошадей через 10 минут несколько повышалась (с 903 до 990%), при этом дыхание было поверхностным. Это можно объяснить усилением теплоотдачи за счет ускорения воздухообмена. Через один час восстановительного периода частота пульса превышала исходный уровень на 30-76 %, а дыхания - на 58-96 %. Показатели количества гемоглобина превышали исходный уровень на 13,6-25 %, эритроцитов - на 8,2-14,2 %. Оксигенация венозной крови за это время в основном приблизилась к исходным данным (табл. 6).

Таким образом, в зависимости от интенсивности нагрузки существенно изменяются показатели кислородтранспортных систем организма лошади не только за время работы, но и в восстановительном периоде. При исследовании динамики физиологических показателей непосредственно во время мышечной работы наглядно видны изменения частоты пульса при движении одним аллюром, но с разной скоростью. Так, у жеребца Вайгача, 1974 г.рожд. при движении тротом со скоростью 1600 м за 7 мин. частота пульса была около 140 в минуту, при движении размашкой (1600 м за 3 мин.40 сек.) частота пульса увеличивалась до 220 в минуту, а при движении махом (1600 м за 2 мин.50 сек.) была в пределах 280-300 в минуту.

Аналогичная динамика частоты пульса наблюдается и при увеличении скорости движения на галопе.

Разница в показателях частоты пульса между регистрируемой во время работы и сразу после ее окончания объясняется тем, что при замедлении движения и остановке лошади происходит резкое

Таблица 1.
Показатели пульса (п) и дыхания (д) при нагрузке среднего объема и средней интенсивности

Время исследования	ОПЫТ № 1 (n = 42)		ОПЫТ № 2 (n = 11)		ОПЫТ № 3 (n = 8)		ОПЫТ № 4 (n = 11)	
	п	д	п	д	п	д	п	д
В покое	36,0 $\pm$ 0,54	12,8 $\pm$ 0,35	34,4 $\pm$ 0,80	14,7 $\pm$ 0,52	32,0 $\pm$ 0,70	10,0 $\pm$ 0,57	32,4 $\pm$ 1,19	9,2 $\pm$ 0,50
Сразу после нагрузки	82,3 $\pm$ 2,05	62,5 $\pm$ 3,61	80,5 $\pm$ 4,67	60,0 $\pm$ 4,04	74,0 $\pm$ 3,7	56,0 $\pm$ 3,31	78,9 $\pm$ 2,89	60,2 $\pm$ 4,05
Через 10 минут	55,9 $\pm$ 2,09	36,9 $\pm$ 3,91	50,25 $\pm$ 2,04	24,8 $\pm$ 1,85	50,5 $\pm$ 1,8	25,7 $\pm$ 2,34	55,6 $\pm$ 2,85	28,0 $\pm$ 1,70
Через 30 минут	46,2 $\pm$ 0,76	19,9 $\pm$ 0,78	39,0 $\pm$ 1,07	16,5 $\pm$ 0,96	39,7 $\pm$ 1,64	16,8 $\pm$ 0,80	44,0 $\pm$ 1,70	17,8 $\pm$ 0,72
Через 60 минут	39,6 $\pm$ 1,17	15,4 $\pm$ 1,00	37,8 $\pm$ 1,27	14,6 $\pm$ 0,80	38,5 $\pm$ 1,26	12,0 $\pm$ 0,70	38,0 $\pm$ 1,15	12,3 $\pm$ 0,88

Таблица 2.

Показатели оксигенации венозной крови, количества гемоглобина и эритроцитов при нагрузке среднего объема и средней интенсивности

Опыт №	В покое			Сразу после нагрузки			Через 60 минут после нагрузки		
	HbO ₂ (%)	Hb (г%)	эритр. (млн. в 1 мм ³)	HbO ₂	Hb	эритр.	HbO ₂	Hb	эритр.
1.	69,0±0,83	14,8±0,20	7,9±0,11	78,0±0,93	18,1±0,23	9,31±0,14	72,3±4,49	15,27±0,7	8,57±0,68
2.	69,1±0,64	14,7±0,36	8,04±0,15	78,5±1,14	17,64±0,31	10,03±0,30	72,2±3,25	15,4±0,61	8,62±0,55
3.	67,1±0,74	14,3±0,74	8,08±2,42	73,6±2,84	17,9±0,4	10,08±0,37	65,5±1,97	15,7±0,36	8,78±0,45
4.	75,4±2,86	15,2±0,32	7,55±0,18	88,7±0,64	20,4±0,51	10,0±0,27	77,2±2,75	16,7±0,78	8,25±0,72

Таблица 3.

Показатели пульса и дыхания при нагрузке большого объема и высокой интенсивности

Время исследования	Опыт № 1 (п=14)		Опыт № 2 (п=9)		Опыт № 3 (п=10)		Опыт № 4 (п=9)	
	п	д	п	д	п	д	п	д
В покое	35,3±1,1	13,0±0,7	30,7±0,5	9,33±0,61	34,0±1,30	11,6±0,76	33,1±0,87	9,56±0,59
Сразу после нагрузки	131,9±3,24	73,4±1,80	121,8±6,97	73,11±4,54	129,6±4,84	4±3,11	114,7±3,90	92,0±5,06
Через 10 мин.	69,1±3,03	40,6±3,3	71,11±4,11	54,0±5,52	81,4±6,55	49,2±5,23	81,3±3,52	61,3±9,4
Через 30 мин.	45,7±1,73	23,1±2,31	52,9±2,78	25,6±1,44	66,0±6,08	32,2±4,23	55,3±2,87	24,67±5,11
Через 60 мин.	43,6±1,15	18,3±0,65	46,8±1,22	18,1±0,71	47,6±1,09	19,0±0,62	46,7±2,44	16,7±1,35

Таблица 4.

Показатели оксигенации венозной крови, количества гемоглобина и эритроцитов при нагрузке большого объема и высокой интенсивности

Опыт №	В покое			Сразу после нагрузки			Через 60 мин. после нагрузки		
	HbO ₂	Hb	эритр.	HbO ₂	Hb	эритр.	HbO ₂	Hb	эритр.
1.	72,0±0,81	15,22±0,21	8,3±0,10	78,3±1,30	19,4±0,27	10,6±0,15	72,7±1,17	17,04±0,24	9,14±0,16
2.	71,0±2,43	14,7±0,32	6,75±0,14	82,5±1,41	19,50±0,41	8,21±0,11	71,7±1,81	15,71±0,40	7,41±0,11
3.	67,4±2,52	14,44±0,23	8,40±0,10	80,0±1,77	18,9±0,27	10,76±0,32	72,2±3,34	17,26±0,20	9,46±0,17
4.	71,4±1,00	14,9±0,44	7,7±0,23	81,8±0,66	21,8±0,47	10,4±0,45	73,8±0,82	17,2±0,64	8,42±0,18

Таблица 5.

Показатели пульса и дыхания при нагрузке среднего объема и максимальной интенсивности

Время исследования	Опыт № 1 (п=11)		Опыт № 2 (п=8)		Опыт № 3 (п=7)		Опыт № 4 (п=7)	
	п	д	п	д	п	д	п	д
В покое	30,9±1,07	10±0,49	32,0±1,60	10,5±1,33	34,0±1,33	13,1±0,64	35,3±1,73	12,4±0,77
Сразу после нагрузки	120,0±4,0	89,2±5,46	132,8±3,75	94,8±8,45	144,6±3,8	102,9±3,1	130,5±3,01	7,95±3,42
Через 10 мин.	81,8±3,22	61,46±5,14	89,7±4,89	104±9,52	114,3±4,1	96,3±4,77	85,4±2,78	66,3±3,76
Через 30 мин.	61,46±2,73	32,4±2,50	56,6±2,57	48,6±9,36	82,3±3,6	65±6,97	59,5±2,61	35,5±1,19
Через 60 мин.	44,8±2,65	19,6±1,72	44,0±1,95	20,4±2,05	60±3,7	24,3±2,42	46,1±2,91	19,6±2,11

урежение сердечных сокращений. Так, при подсчете пульса после интенсивной нагрузки и резкой остановки (работа в горку) в течение 40-50 сек. наблюдалось падение его частоты в два раза.

Примечательно, что во время работы мы наблюдали определенную синхронность сердечных и дыхательных ритмов, чаще всего в соотношении 2:1. Однако после прекращения работы подобной синхронности этих функций не наблюдалось. Восстановление частоты пульса и дыхания после работы также носило различный характер, определяемый не только интенсивностью мышечной нагрузки, но и другими факторами, в частности, температурой воздуха.

В ы в о д ы

1. Динамика показателей кислородтранспортных систем лошади зависит от объема и интенсивности мышечной работы.

2. Частота пульса и дыхания зависят, главным образом, от интенсивности мышечной работы, в частности, от скорости движения одним и тем же аллором.

3. Изменения показателей красной крови (количество эритроцитов и гемоглобина) зависят в большой мере от объема мышечной работы.

Таблица 6.

Показатели оксигенации венозной крови, количества гемоглобина и эритроцитов при нагрузке среднего объема и максимальной интенсивности

Опыт №	В покое			Сразу после нагрузки			Через 60 мин. после нагрузки		
	HbO ₂	Hb	эритр.	HbO ₂	Hb	эритр.	HbO ₂	Hb	эритр.
1.	74,1	14,9	8,64	79,8	20,33	11,02	73,8	17,82	9,87
2.	64,0	14,0	7,46	62,8	18,09	9,84	63,8	15,9	8,3
3.	61,1	14,43	7,2	70,1	21,1	9,8	65,14	18,16	7,79
4.	70,3	13,5	7,91	71,0	19,98	10,33	70,8	15,6	8,83

УДК 636.13.088

С.С.СЕРГИЕНКО, кандидат с.-х.наук; Г.Ф.СЕРГИЕНКО, кандидат биологических наук

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ТРЕНИНГА И ИСПЫТАНИЙ ВЕРХОВЫХ ЛОШАДЕЙ ПОЛУКРОВНЫХ ПОРОД

Племенной молодняк верховых полукровных пород лошадей в нашей стране испытывают в гладких скачках на ипподромах аналогично лошадям чистокровной верховой породы. Но если практически 100 % чистокровного молодняка проходит тренинг и испытания, то среди полукровных лошадей этот процент не превышает 25-30. Остальная часть ставки не только остается неиспытанной, но зачастую не получает достаточно хороших условий выращивания, способствующих полноценному развитию.

Реализуемый в настоящее время конно-спортивным организациям молодняк полукровных пород, как прошедший ипподромные испытания, так и не скакавший, не проверен по спортивным качествам, в первую очередь, по способности к прыжку.

Учитывая реальное положение с кадрами в полукровных конных заводах - острый дефицит тренперсонала и его в массе невысокую спортивную квалификацию - лаборатория тренинга разработала систему ускоренной подготовки молодняка, предназначенного для конного спорта, базирующуюся на напрыгивании лошадей без всадника. Короткий период подготовки (в пределах 3-4 месяцев) дает возможность тренперсоналу специализированных спортивных тренотделений готовить в течение года 2-3 группы лошадей. Лошади, напрыганные "на свободе" - в шпрингартенах - пользуются большим спросом со стороны спортивных организаций, а их реализация на аукционах большими партиями экономически выгодна конным заводам, снижает себестоимость молодняка, связанную с длительной передержкой, дает возможность своевременно начинать тренинг новых партий лошадей.

В ноябре 1981 года проведен первый аукцион лошадей, прошедших специализированный спортивный тренинг в конном заводе им. С.М.Буденного. Лошади были продемонстрированы покупателям на выводке, затем на движениях и на прыжке (высота до 100 см) в шпрингартене размером 20 x 20 м, временно оборудованном в манеже конного завода. Все лошади хорошо выглядели, охотно преодолевали препятствия, доверчиво подходили к человеку.

Из 46 выставленных на аукцион буденновских и донских лошадей (в основном двухлеток) 31 была продана в спортивные организации по высоким ценам (от 4,1 до 10,0 тыс.руб.). Представители спортивных школ остались довольны подготовкой лошадей и формой их реализации.

Столь же успешно прошел аукцион в конном заводе им. Первой Конной Армии в мае 1982 года.

Из 49 лошадей (46 - буденновских, 3 - англо-арабских) 2 и 3 лет было продано 40 по средней цене 5950 рублей (от 4000 до 10200 руб.). Прекрасно подготовленный руководством конного завода аукцион прошел как большой яркий праздник, он показал, что такая форма реализации лошадей, наряду с решением производственных задач, способствует популяризации коневодства и конного спорта.

В сентябре 1982 года на аукционе в конном заводе им. С.М. Буденного было выставлено 43 лошади, из них 39 двухлетних (36 - буденновских, 7 - донских). Буденновские лошади реализованы в среднем по цене 7174 руб. (34 гол.), донские - 6283 руб. (6 гол.). Самая высокая цена аукциона - 16000 рублей - заплачена за двухлетнего светло-золотито-рыжего буденновского жеребца Корана (Кипарис-Анемия), промеры 162-180-19,5.

В мае 1983 года провел свой второй аукцион конный завод имени Первой Конной Армии. Была подготовлена самая большая группа буденновских лошадей - 69, из них 68 двухлетних.

Небывало высок был и процент реализованных лошадей - на аукционе продано 66 из 69 выставленных, оставшиеся три лошади проданы на следующий день покупателям, споздавшим на аукцион.

Средняя цена проданной лошади - 5295 рублей, в т.ч. жеребца - 6389 руб. (38 гол.), кобылы - 3796 руб. (28 гол.). Следует отметить, что кобылы прошли укороченный цикл подготовки без напрыгивания и приобретены в основном в хозяйства Ростовской области.

Таким образом, предложенная лабораторией тренинга система первоначальной спортивной подготовки и реализации молодняка полукровных пород оказалась жизненной, нашла применение в практике коннозаводства. Постепенно становятся традиционными аукционы спортивных лошадей - весенний в конном заводе имени С.М. Буденного, осенний - в конном заводе имени Первой Конной Армии.

Вместе с тем, не все резервы, заложенные в ускоренной системе подготовки лошадей, приведены в действие. Из-за постоянного приращения тренперсонала к полевым работам специализированные тренотделения не охватывают спортивной подготовкой максимально возможного поголовья лошадей.

Основным методом оценки работоспособности лошадей полукровных пород для целей селекции пока все же остаются ипподромные испытания в гладких скачках.

Неоднократно в периодической печати и научных изданиях высказывалось мнение ряда специалистов конного спорта и коневодства о том, что испытания в гладких скачках не выявляют прыжковых способностей лошадей, природную координацию движений, часто приводят к травматизму, нервным срывам, и поэтому непригодны для полукровного коннозаводства, приобретающего все более выраженное спортивное направление. Многие спортсмены и тренеры считают, что лошадь, прошедшая скаковой тренинг и ипподромные испытания, безнадежно испорчена, потеряна для конного спорта. Такое мнение сейчас достаточно широко распространено, хотя оно обычно основано на субъективных логических умозаключениях, не подтверждено достоверным фактическим материалом, доказываемое единичными примерами. Зачастую только недостатками системы испытаний верховых лошадей пытаются объяснить неудачные выступления спортсменов-конников.

Видя некоторые слабые стороны скакового тренинга и ипподромных испытаний, мы все же не должны закрывать глаза на то, что большие физические нагрузки, благоприятные условия кормления и содержания, длительность периода подготовки способствуют хорошему развитию молодняка в скаковых тренотделениях, наиболее полному выявлению его функциональных возможностей, а публичные испытания повышают ответственность работников конных заводов за качество вырабатываемой продукции.

Попытка полной замены скаковых испытаний трактененских лошадей спортивным тренингом и испытаниями по программе облегченного троеборья (1959 год) не дала ожидаемого эффекта. В силу ряда причин организационного и экономического порядка такая система спортивного тренинга не прижилась в полукровном коннозаводстве. Ведущее хозяйство в стране по разведению трактененских лошадей - конный завод им. С.М. Кирова - вновь начал испытывать свой молодняк на ипподромах.

УДК 636.1:612.273

А.А.ЛАСКОВ, доктор биологических наук
ГИПЕРОКСИЯ КАК СРЕДСТВО УСКОРЕНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

В современном конном спорте все большее значение приобретают средства, повышающие восстановительную способность организма лошадей. Известно, что во время мышечной работы накапливается молочная кислота, требующая большого количества кислорода для своего окисления в период восстановления (8).

В этой связи необходимо изыскать способы ускорения восстановительных реакций организма лошадей после интенсивной мышечной работы, направленные, главным образом, на быструю ликвидацию кислородного долга. В этом отношении представляется целесообразным изучить влияние гипероксии в период отдыха после мышечной работы. В медицине давно применяется кислородная терапия при ряде заболеваний, приводящих к дефициту кислорода. При этом используется воздействие на организм повышенного давления воздуха или вдыхание кислорода. Использование повышенного давления (гипербария) требует наличия барокамеры и уже по этой причине не может найти широкого применения в практических условиях конного спорта. Наиболее приемлемым является вдыхание кислорода через маску. Физиологический и терапевтический эффекты проявляются уже при вдыхании чистого кислорода в условиях нормального давления. Однако следует иметь в виду, что гипероксия может вызывать интоксикацию организма, вплоть до необратимых изменений (1,2). Но гипоксическое состояние значительно задерживает время наступления интоксикации в организме (3). Важным способом профилактики кислородной интоксикации является выбор и строгое соблюдение оптимальных режимов использования гипероксии. Так, применение гелио-кислородных смесей с содержанием 40-60 % кислорода при вдыхании их в течение 7-30 минут не вызывало у человека токсических явлений (7).

Методика исследований

Медицинский кислород из баллонов через редуктор и систему гофрированных трубок подавали в специальную дыхательную маску, накладываемую на одну ноздрю лошади. Этим способом создавались условия, при которых содержание кислорода во вдыхаемом воздухе составляло 50-60 %. Дыхание кислородом осуществлялось на 3-4,

14-15 и 27-28-й минутах восстановительного периода. В процессе опыта проводили исследования частоты пульса и дыхания, оксигенации венозной крови (на геморефлекторе), количества гемоглобина и эритроцитов (на эритрогеметре), содержания в крови глюкозы, молочной и пировиноградной кислот (биохимические методы), соотношения лактат/пируват и кортизола (радиоиммунометод)^{xx}). Пробы крови для исследований брали в покое и на 1-2, 30-й минутах после нагрузки, а также через 24 часа.

Исследования были проведены на рысистых и тореборных лошадях. Под опытом были следующие рысаки: жер. Бубнов, рожд. 1977 г. (Билл Гановер-Бастилия), коб. Гурьба, рожд. 1977 г. (Билл Гановер-Глюкоза), коб. Кавалерия, рожд. 1977 г. (Лоу Гановер-Куропатка), жер. Вогник, рожд. 1978 г. (Гранит-Влага).

Для выявления влияния дыхания кислородом на характер восстановительных процессов рысаков провели две аналогичные работы субмаксимальной интенсивности (на 15-20 сек. тише рекорда). Данные, полученные при первой трехгитовой работе, проведенной без применения кислорода, являлись контрольными. При второй аналогичной работе, проведенной через неделю, была использована гипероксия в периоды отдыха после II-го и III-го гитов.

На тореборных лошадях исследования были проведены на чемпионате СССР по тореборью в г. Минске (по 5 голов в опытной и контрольной группах) и на Всесоюзных играх молодежи в г. Москве (по 9 голов в опытной и контрольной группах).

Результаты исследований

Результаты исследований показали, что дыхание кислородом оказывает значительное влияние на ход восстановительных процессов у рысаков. В частности, если частота пульса при контрольной работе, проведенной в условиях температуры воздуха 16-20°C, к 30-й минуте после второго гита превышала исходные данные на 40 % и после третьего гита на 27 %, то при аналогичной работе, проведенной при более высокой температуре воздуха (24-26°C) с применением гипероксии, частота пульса превышала исходные данные соответственно только на 30 % и 6 %. Частота дыхания в первом случае превышала исходные данные на 69 % и 70 %, а во втором - лишь на 59 % и 27,5 % (табл. I).

^{xx}) В исследованиях участвовали Алексеев М.Ю., Леонова М.А., Валк Н.К.

Таким образом, несмотря на более высокую температуру воздуха, скорость восстановительных процессов при применении гипероксии была большей.

Таблица 1.

Динамика пульса и дыхания у рысаков в восстановительном периоде

Условия исследований	Без гипероксии		При гипероксии	
	пульс	дыхание	пульс	дыхание
Покой	31,5 $\pm$ 3,32	13,8 $\pm$ 1,15	37,5 $\pm$ 1,11	20,0 $\pm$ 2,11
II гит	3-я мин. 73,5 $\pm$ 5,92	49,5 $\pm$ 5,11	86,0 $\pm$ 4,00	63,5 $\pm$ 3,82
	10-я мин. 52,0 $\pm$ 5,66	40,0 $\pm$ 11,31	54,7 $\pm$ 5,89	40,0 $\pm$ 2,83
	30-я мин. 44,0 $\pm$ 3,27	22,0 $\pm$ 3,89	49,0 $\pm$ 2,21	31,8 $\pm$ 5,46
III гит	3-я мин. 78,0 $\pm$ 12,72	57,5 $\pm$ 7,74	97,5 $\pm$ 4,35	74,5 $\pm$ 7,74
	10-я мин. 56,0 $\pm$ 11,31	48,0 $\pm$ 8,49	55,0 $\pm$ 4,76	42,8 $\pm$ 2,64
	30-я мин. 40,0 $\pm$ 5,78	22,5 $\pm$ 1,11	39,5 $\pm$ 1,45	25,5 $\pm$ 3,69

Существенных отличий в изменениях морфологических показателей крови при использовании кислорода и без него в восстановительном периоде не было обнаружено. Вместе с тем, отмечалось выраженное ускорение процесса устранения молочной кислоты (лактата) из крови после дыхания кислородом. Известно, что накопление в крови лактата после мышечной работы является одним из показателей развития кислородной недостаточности, поэтому выявленная в опыте динамика этого показателя свидетельствует об эффективности гипероксии для ускорения реабилитационных процессов (таблица 2).

Проведенные исследования троеборных лошадей на чемпионате СССР в Минске показали, что в состоянии относительного покоя частота пульса и дыхания, оксигенация венозной крови, количество эритроцитов и гемоглобина, содержание в крови лактата, пирувата и кортизола были у них в пределах нормы. На соревнованиях лошади приняли участие в полевых испытаниях следующего объема:

- отрезок А (дороги) - 5940 м, норма времени 27 минут;
- отрезок Б (стпль-чез) - 2760 м, норма времени 8 минут;
- отрезок В (дороги) - 9900 м, норма времени 45 минут;
- отрезок Г (кросс) - 5700 м, норма времени 10 минут.

Последний отрезок - кросс - подопытные лошади преодолели в среднем за 10 мин. 24,5 сек. $\pm$ 12,9 сек., контрольные - за 10 мин. 27,4 сек. $\pm$ 12,3 сек.

Таблица 2.

Динамика гематологических и биохимических показателей у рысаков в восстановительном периоде (n = 4)

Условия исследований	Оксигенация венозной крови (%)	Кол-во гемоглобина (г%)	Кол-во эритроцитов (млн./мм ³)	Молочная кислота (М. 10 ⁻³ /л)	Пировиноградная кислота (М. 10 ⁻⁶ /л)	Отношение лактат/пируват	
Без гипероксии							
Покой	55,8±6,74	12,35±1,081	6,93±0,378	0,848±0,087	71,53±8,082	11,8	
II	3-я мин.	73,0±2,94	17,18±0,950	8,18±0,612	1,718±0,254	87,80±7,296	19,6
	гит 30-я мин.	71,3±2,60	14,03±1,146	7,23±0,544	1,440±0,257	82,23±6,033	17,5
III	3-я мин.	78,3±3,72	18,63±0,456	8,10±0,471	4,240±0,962	105,50±5,793	40,2
	гит 30-я мин.	71,5±6,47	16,53±1,453	7,78±0,626	2,883±0,362	95,08±3,287	30,3
При гипероксии							
Покой	68,5±3,03	13,00±1,158	6,83±0,384	0,675±0,109	63,38±11,107	10,65	
II	3-я мин.	80,5±2,60	16,08±0,879	7,63±0,251	2,110±0,236	81,00±4,390	26,0
	гит 30-я мин.	71,0±5,68	13,53±1,173	6,98±0,335	1,008±0,311	77,90±3,133	12,9
III	3-я мин.	75,0±5,32	17,48±0,465	7,43±0,433	5,890±1,422	110,05±6,910	53,5
	гит 30-я мин.	73,3±3,81	15,80±0,658	7,23±0,387	2,698±0,226	89,88±5,479	30,0

Тотчас после нагрузки как у опытных, так и у контрольных животных отмечались значительные сдвиги со стороны частоты пульса и дыхания, показателей красной крови и содержания в крови молочной кислоты.

При дыхании кислородом после нагрузки в течение двух минут уже в первые 10 минут восстановительного периода у подопытных лошадей наблюдалось ускоренное снижение частоты пульса и особенно частоты дыхания по сравнению с контрольными животными. К 30-й минуте, после трехкратной экспозиции кислорода, частота пульса и дыхания у подопытных лошадей были значительно ниже, чем у контрольных. Со стороны красной крови и содержания глюкозы различий между лошадами опытной и контрольной групп в восстановительном периоде практически не было. (Табл.3).

Нагрузка в виде полевых испытаний вызвала у обследованных лошадей как опытной, так и контрольной групп значительное возрастание уровня кортизола в крови (в 4 раза), а в течение 30 минут отдыха уровень кортизола достоверно ($P < 0,001$) снижался. Накопление кортизола в периферической крови является следствием активации системы гипофизора надпочечников. Это - естественная реакция организма лошади на острую нервно-мышечную нагрузку. Снижение количества этого гормона в период отдыха происходит в результате транспорта его молекул в периферические ткани, где они распадаются, выполняя свои функции по регуляции метаболических процессов.

В группе лошадей, получавших в период отдыха дополнительное количество кислорода извне, наблюдалось более выраженное и достоверно отличное от контроля ($P < 0,05$) снижение уровня кортизола в крови (табл.3). Это явление свидетельствует об активации под действием экзогенного кислорода тех тканевых метаболических реакций, которые нуждаются в регуляторном влиянии глюкокортикоидов.

Соотношение лактат/пируват крови в период отдыха было ниже у лошадей, получавших кислород, что является результатом активации кислородзависимых метаболических процессов. При этом также наблюдали достоверное ($P < 0,05$) ускорение устранения молочной кислоты из циркулирующей крови - процесс, отражающий интенсивность восстановления энергетического статуса скелетной мускулатуры.

Таким образом, у лошадей искусственная гипероксия после нагрузки вызывала изменения на уровне сердечно-сосудистой и дыхательной систем, гипофизарно-адреналовой системы и тканевого об-

Таблица 3.

Изменения в показателях крови и дыхания у контрольных и опытных лошадей

Показатели	Группы животных	Условия исследований			
		В начале	Через 10 минут	Через 30 минут	Через 24 часа
Частота (в мин.)	опыт.	146,4±4,82	81,6±1,09	61,6±1,09	36,8±1,52
	контр.	142,4±3,56	92,4±3,59	74,8±5,08	42,4±1,79
Частота (в мин.)	опыт.	103,0±7,43	55,2±5,56	27,2±2,19	8,4±0,45
	контр.	79,2±4,93	74,4±6,91	53,6±3,08	13,6±2,95
Содержание молочной кислоты (в %)	опыт.	85,3±3,18	-	71,3±10,46	63,0±6,95
	контр.	80,6±1,95	-	73,4±3,15	63,6±3,77
Кол-во гемоглобина (г/л)	опыт.	19,2±1,99	-	16,5±0,48	13,9±0,34
	контр.	18,7±1,49	-	16,9±0,46	13,8±0,16
Кол-во эритроцитов (млн./мм ³)	опыт.	8,5±0,32	-	7,5±0,26	6,4±0,10
	контр.	8,4±0,29	-	7,7±0,35	6,3±0,11
Лактат (м.г/100 г)	опыт.	46,6±15,2	-	12,4±2,66	-
	контр.	48,4±2,30	-	19,0±2,26	-
Пируват (м.г/100 г)	опыт.	170,6±18,72	-	153,0±7,78	-
	контр.	187,2±6,13	-	134,8±8,81	-
Лактат/пируват	опыт.	270,0±2,01	-	83,5±22,80	-
	контр.	259,6±14,43	-	147,8±28,30	-
Кортизол (мг/мл)	опыт.	499,3±38,61	-	239,4±15,46	95,2±32,66
	контр.	424,0±55,37	-	280,8±13,66	100,4±26,46

мена. Изученные в комплексе изменения данных физиологических систем показывают, что выбранный нами режим введения в организм лошади дополнительных количеств кислорода является адекватным для его связывания кровью, транспорта в ткани и использования в процессах тканевого метаболизма.

На Всесоюзных играх молодежи 18. подопытных лошадей (опытные и контрольные) приняли участие в полевых испытаниях следующего объема:

- отрезок А (дороги) - 4400 м, норма времени 20 минут;
- отрезок В (стиль-чез) - 2760 м, норма времени 4 минуты;
- отрезок В (дороги) - 7700 м, норма времени 35 минут;
- отрезок Г (кросс) - 5700 м, норма времени 10 минут.

Последний отрезок - кросс - опытные лошади преодолели за 9 мин. 11,3 сек., контрольные за 9 мин. 02,6 сек.

Исследования показали, что под влиянием трехразового дыхания кислородом в течение 30 минут восстановительного периода частота пульса и дыхания у опытных лошадей была достоверно ниже, чем у контрольных (табл. 4).

Таблица 4.

Результаты клинико-физиологических и биохимических исследований троеборных лошадей при воздействии гипероксии

Группа лошадей	Условия исследований		
	тотчас после нагрузки	Через 10 минут	Через 30 минут
П у л ь с			
Опытная	144,9 $\pm$ 2,89	32,4 $\pm$ 3,08	61,1 $\pm$ 3,79
Контрольная	144,0 $\pm$ 3,61	96,0 $\pm$ 2,00	78,4 $\pm$ 1,36
Д ы х а н и е			
Опытная	90,4 $\pm$ 5,76	86,4 $\pm$ 5,46	48,2 $\pm$ 3,54
Контрольная	94,7 $\pm$ 3,74	100,3 $\pm$ 3,73	76,3 $\pm$ 4,98

Таким образом, во всех опытах восстановительная реакция была более выраженной в группе животных, получавших кислород. В опытах В.А. Пигарева (5) было установлено, что гипероксигенация у здоровых животных (кошки) уже с первых минут вызывает урежение частоты пульса и дыхания. Ряд исследователей (4,6) отмечают, что при наличии гипоксии, сверхоксигенация крови обеспечивает ткани организма нормальным количеством кислорода.

Следовательно, применение кислорода после интенсивных мышечных нагрузок у рысистых и троеборных лошадей в избранных нами режимах способствует более быстрому восстановлению функций организма.

В ы в о д ы

1. Применение гипероксии на лошадях после интенсивных мышечных нагрузок в виде вдыхания кислорода стимулирует восстановительные процессы в сердечно-сосудистой и дыхательной системах и способствует активации аэробных процессов энергетического обмена.

2. После напряженных тренировок или соревнований можно применять азотно-кислородную смесь с 60 % содержанием кислорода путем вдыхания через небольшую маску, накладываемую на одну ноздрю лошади.

3. Рекомендуется использовать вдыхание кислорода на 2-5, 12-15 и 25-30 минутах восстановительного периода с экспозицией в пределах 2-3 минут каждый раз.

Л и т е р а т у р а:

1. А.А.Бекерия и др. Кислородная интоксикация.-М., 1975.
2. А.М.Генин и др. Физиологические критерии ранних токсических проявлений нормобарической гипероксии. - Известия АН СССР, серия биология, 1973, № 3.
3. А.Г.Жеронкин. Гипоксический фактор в механизме токсического действия кислорода. - В кн.: Кислородный гомеостазис и кислородная недостаточность. - Киев, 1978.
4. А.Ф.Исакин и др. Влияние кратковременного воздействия гипероксии на организм животных.-В кн.: Применение кислорода под повышенным давлением в медицине. М., 1971.
5. В.А. Пигарев. О токсическом действии кислорода под повышенным давлением. - В кн.: Применение кислорода под повышенным давлением в медицине. - М., 1971.
6. Г.Л. Ратнер. К вопросу о действии на организм повышенного давления кислорода.-В кн.: Применение кислорода под повышенным давлением в медицине. - М., 1971.
7. К.Т.Таджиев. Лечение послеоперационной дыхательной недостаточности вдыханием гелио-кислородной смеси. - Хирургия, 1973, №4.
8. Н.Н.Яковлев. Биохимия спорта.-М.; Физкультура и спорт, 1970.

УДК 636.1:612.74

И.Л.БРЕЙТШЕР, кандидат биологических наук; Л.С.РОМАНОВА;
В.В.ЗАРАС

ВИБРАЦИОННЫЙ МАССАЖ МЫШЦ ЛОШАДИ

В последние годы вопрос о применении массажа спортивных лошадей в качестве средства, восстанавливающего их работоспособность, приобрел особую актуальность. Во-первых, применяемые ранее фармакологические средства стимуляции восстановительных процессов в настоящее время исключены, т.к. содержат в своем составе те или иные компоненты, недопустимые с точки зрения антидопингового контроля. Во-вторых, соревновательные нагрузки стали очень тяжелыми и лошадям приходится нести их длительно по несколько дней подряд. Массаж же, являясь высокоэффективным и в то же время естественным стимулятором восстановительных процессов, может быть широко применен к спортивным лошадям даже непосредственно в соревновательной обстановке без каких-бы то ни было ограничений.

В задачу нашей работы входило исследование влияния вибрационного массажа на организм лошади и выработка рекомендаций по его практическому применению. На спортивных лошадях изучали влияние ручного, локального вибрационного (отдельной мышцы) и общего вибрационного (группа мышц) массажа на динамику напряжения кислорода и тонус отдельных мышц плечевого и тазового поясов, а также на общее состояние и поведение животных. Исследования были проводимы на 14 лошадях старшего возраста. Ручной массаж включал в себя следующие приемы: поглаживание, растирание, разминание и поколачивание. Вибрационный массаж проводили с помощью специальной аппаратуры. Английская фирма "Инагара" поставила в Ленинград-80 специализированные для лошадей массажные аппараты, которые поступили в сборную команду Советского Союза по конному спорту и ряд ведущих конно-спортивных школ. Эти аппараты имеют несколько модификаций, для общего и локального массажа, работают от сети переменного тока 50 Гц, 220 В, они создают звуковую производящую циклоидную вибрацию, регулирующую по частоте, амплитуде и действующую на обширные области скелетно-двигательного аппарата лошади, верхнюю часть спины, конечности и т.д.

Большая проникающая способность и эффективное действие на мышцы объясняются в основном воздействием вибрационного массажа на центральную нервную систему животного. Благодаря ему происходит

точной дозировки, особой осторожности и тщательного контроля за общим состоянием организма. Наиболее простым и удобным для этого является подсчет частоты дыхания и сердечных сокращений, поскольку динамика этих показателей отражает происхождение в организме функциональные сдвиги.

В спортивной медицине показано, что вызываемая массажем активация восстановительных процессов влияет на функциональное состояние периферического нервно-мышечного аппарата. Наиболее рельефно это проявляется в изменении тонуса мышц (3). Определение функционального состояния периферического нервно-мышечного аппарата у лошади до массажа, во время его проведения и после него возможно с помощью электромиотометрического метода.

Уровень тонического напряжения мышц, находясь в непосредственной зависимости от степени возбудимости соответствующего нервного центра, характеризует собой ее функциональное состояние. Внешним выражением функционального состояния скелетной мышцы является ее твердость. В современной физиологии и спортивной медицине тонус мышц определяют по их твердости электромиотометрическим методом Ю.М.Убланда. В нашей лаборатории этот метод был уточнен в соответствии с физиологическими особенностями мышц и кожного покрова лошади, и на этой основе была сконструирована специальная модификация электромиотометрического прибора. Методика электромиотометрии широко проведена и зарекомендовала себя адекватной предпосылкой изучения (2).

В спортивной медицине показано, что массаж оказывает влияние на тонус не только массируемой мышцы, но и других мышц, поскольку действует рефлекторно через центральную нервную систему, вызывая перераспределение усилий в спорно-двигательном аппарате в целом (1). Исходя из этого, было запланировано замерять тонус не только массируемой мышцы лошади, но и основных мышечных групп: шее-головной мышцы, трехглавого мускула плеча, ягодичной мышцы, двуглавого мускула бедра, грудного и поясничного отделов широчайшей мышцы спины.

Массаж способствует расширению кровеносных и лимфатических сосудов и, как следствие этого, резкому усилению обменных, в первую очередь, окислительно-восстановительных процессов. В качестве контроля за их протеканием применяется метод амперметрии, позволяющий улавливать изменения уровня напряжения кислорода в мышечной ткани (2).

На проведение ручного массажа лошади реагировали спокойно, без заметного изменения частоты дыхания и пульса (табл.1). Ручной массаж плечеголовных мышц в течение 10 минут вызывал незначительное повышение их тонусов (у отдельных лошадей на 2-3 единицы). При этом тонус других мышечных группы практически не менялся (табл.2). Исследования напряжения кислорода в плечеголовной и поверхностной ягодичной мышцах показали, что ручной массаж каждой из них в течение 10 минут незначительно отражается на уровне кислородного режима мышечной ткани. Это свидетельствует о его не-большом влиянии на протекание обменных процессов (табл.3).

Локальный вибрационный массаж средней интенсивности лошади воспринимают спокойно, однако с некоторым повышением ориентировочной реакции. После 10 минут локального вибрационного массажа плече-головных мышц их тонус обычно повышается на 3-4 единицы, а напряжение кислорода в них падает на 20-25 %, что свидетельствует о его повышенном потреблении мышечными тканями в результате активизации в них обменных процессов. При этом увеличивается частота пульса, а дыхание становится глубже.

Таким образом, по сравнению с ручным массажем, локальный вибрационный массаж обладает ярко выраженным действием на всю толщу мышцы лошади, что проявилось также и при массаже таких массивных мышц, как ягодичные, в которых активный амперметрический электрод на глубине 50 мм от поверхности кожи зафиксировал падение напряжения кислорода в среднем на 26 %.

Общий вибрационный массаж проводили одновременно левой и правой сторон плечевого и тазового пояса на площади около 2000 см², что обеспечивало действие на большое количество рецепторов. Однако, это, даже при средней вибрации, является сильнейшим раздражителем для центральной нервной системы лошади. При этом исследование тонуса мышц выявило его увеличение не только в области проведения массажа, но и других мышечных групп (табл.2). Изменения со стороны пульса, дыхания и напряжения кислорода мышечной ткани были идентичны локальному массажу. Проведенные на группе лошадей (4 головы) исследования крови показали, что под влиянием массажа несколько повышается оксигенация венозной крови и увеличивается количество гемоглобина, также свидетельствующие об усилении энергетического обмена.

Приступать к общему вибрационному массажу можно только после предварительного приучения лошади к одеванию аппарата, звуку его работы, его действию на слабой мощности и т.д. Будучи приучены к массажному аппарату, лошади, как правило, переносят его работу спокойно. Однако это все же сильное средство, обостряющее реакции лошади на внешние раздражители. После 15-20 минут его применения наблюдались случаи, когда лошади потели, вздрагивали, топтались на месте и мочились. Конечно, такие поведенческие реакции указывают на наличие передозировки по времени или интенсивности и до них доводить не следует.

Таблица 1.

Средние данные пульса и дыхания у лошадей при разных видах массажа

	Покой	Ручной массаж	Вибрационный массаж	
			локальный	общий
Пульс	35,3±2,93	36,5±2,84	39,3±2,85	39,0±3,30
Дыхание	17,0±1,91	17,5±1,64	18,3±2,05	18,4±2,50

Таблица 2.

Средние данные тонуса мышц у лошадей при разных видах массажа

Вид массажа и мышца	Плече-головная	Трехгла-вая плеча	Широкая-спины	Поверхностная ягодичная
Покой	61,2±1,24	63,6±1,15	73,0±2,34	74,8±1,51
Ручной (плечеголовная)	62,7±1,85	63,7±2,27	73,3±5,11	76,0±3,08
Локальный вибрационный (плечеголовная)	64,8±0,89	65,2±1,08	73,8±1,67	75,6±1,15
Общий виб-рационный	Область плеча	65,6±1,79	67,4±0,44	76,8±2,40
	Область крупа	69,0±1,05	69,5±0,74	81,0±1,49
				82,8±0,55

Таблица 3.

Средние данные PO_2 мышц лошадей при разных видах массажа (в %)

Мышца	Контроль	Ручной массаж	Вибрационный массаж	
			локальный	общий
Плечеголовная	100	93,37±2,20	77,02±3,27	76,02±2,08
Поверхностная ягодичная	100	89,78±2,22	73,49±1,43	73,24±3,78

Общий вибромассаж в области крупа и поясницы в течение 10 минут при настройке его интенсивности "ниже среднего" уровня лошади, как правило, переносят спокойно, у них не наблюдается учащение пульса, а дыхание иногда даже урежается за счет пауз, связанных с ориентировочной реакцией. Затем некоторые лошади (Дингис и Саксаун - с 9-й минуты, Заб, Хмель, Состав - с 10-й минуты, Пант - с 12-й минуты) начинают проявлять беспокойство, топтаться на месте, тряссти головой и т.д. При этом у них учащается пульс (у Саксауна 24--32, у Воба 40--36, у Панта 28--38). Есть лошади, которые спокойно переносят более длительный массаж, например, у жоня Уматчинский после 15-ти минут общего массажа в области плече-головных мышц и непосредственно за эти 15-ти минут общего массажа в области крупа пульс оставался без изменений по сравнению с исходным (64--44). Однако даже при хорошей переносимости столь длительных массажных процедур, их не следует проводить более 10 минут ввиду того, что в это время обычно уже проявляется максимальный полезный эффект. Проведение общего массажа через 2-3 часа после мышечной работы приводит к расслаблению скелетной мускулатуры.

Примером может служить тонус основных мышечных групп у жеребца Деспотас после 10 минут общего массажа в области крупа:

Таблица 4.

Тонус основных мышечных групп жер. ДЕСПОТАС

Плече-головные	Трехглавая плеча	Ягодичная	Двухглавая бедра	Длиннейшая м-ца спины Грудн.отдел	Поясничн.отдел
До массажа					
68	64	76	70	78	78
После 10-ти минутного массажа					
62	64	72	65	72	72

Такая картина гармоничного расслабления мышц под влиянием массажной процедуры свидетельствует о том, что она благотворно действует не только в месте своего непосредственного приложения, но и рефлекторно через центральную нервную систему и на другие звенья двигательного аппарата (у Деспотаса это проявилось в расслаблении плече-головных мышц). Если массажная процедура длится свыше необходимого времени, то это, как правило, возбуждает центральную нервную систему лошади, и при этом снимается полезный расслабляющий эффект. Например, у жеребца Пант после 10 минут общего вибрационного массажа в области поясницы тонус плече-головных мышц и трехглавых мышц плеча снизился с 68 до 64, на 12-й минуте было отмечено, что Пант стал проявлять беспокойство. У него участился пульс (28--38). После 20-и минутной процедуры у этой лошади пульс был 44, а тонус плече-головных и трехглавых мышц снова поднялся до 68, при этом тонус ягодичных мышц составил 78 вместо 74 исходного уровня. На другой день Пант спокойно стоял в течение всех 20-ти минут вибрационного массажа в области поясницы и в течение этого времени нарастал эффект массажной процедуры (табл.5).

Таблица 5.

Тонус основных мышц у жер. ПАНТ

	Плече-головные	Трехглавая плеча	Ягодичные	Поясничные
До массажа	72	72	78	86
После 10-и минут массажа	68	69	75	82
После 20-и минут массажа	66	68	70	78

Таким образом, общий вибрационный массаж какой-либо области (крупа, поясницы, грудных и плече-головных мышц) целесообразно проводить в течение 10 минут, хотя в отдельных случаях под контролем за поведением лошади это время может быть увеличено до 15 или даже 20 минут.

Эффект расслабления мышц под влиянием массажной процедуры, проведенной через 2-3 часа после работы, создающий условия для лучшего их кровоснабжения и протекания восстановительных процессов, в большей степени зависит от центральных нервно-регуляторных влияний, а следовательно и индивидуальных особенностей животного и функционального состояния его организма в момент проведения массажа. Этим

объясняется отмеченное у отдельных лошадей нехарактерное, аномальное изменение тонуса мышц под влиянием массажных процедур. Конь Состав нервно реагировал на обстановку проведения массажа (пульс 68, дыхание 28). 15-ти минутный общий вибрационный массаж в области плечеголовных мышц, по-видимому, содействовал дальнейшему возбуждению его центральной нервной системы и вследствие этого повышению напряжения мышц всех звеньев двигательного аппарата (табл.6).

Таблица 6.

Тонус мышц у коня СОСТАВ

Время и вид массажа	Плечеголовная	Трехглавая плеча	Широчайшая спины	Поверхностная ягодичная
До массажа	60	62	74	73
После 15 мин.вибрационного массажа плечеголовных мышц	66	68	80	80

Массаж мышц лошади, находящейся в возбужденном состоянии, за счет раздражения большого количества ее рецепторов, по принципу доминанты ведет к дальнейшему возбуждению ее центральной нервной системы. Поэтому при возбужденном состоянии лошади проведение массажных процедур нецелесообразно.

Таким образом, при проведении общего вибрационного массажа лошадей следует не только следить за их поведением, но вести контроль за динамикой пульса и дыхания, а также тонуса мускулатуры, что позволяет уточнить режимы его применения.

Работоспособность спортивных лошадей зависит от широкого круга факторов содержания и тренинга. Ясно, что повышенная стабильная работоспособность обеспечивается всей совокупностью мероприятий, одним из которых является массаж.

До 1980 г. у жер.Игрок (сборная команда СССР по выездке) после больших тренировочных нагрузок наблюдалась болезненность поясницы, плечеголовных и трапециевидных мышц, от чего страдала четкость выполнения упражнений. Начиная с марта 1980 г., к Игроку постоянно применяли общий вибрационный массаж интенсивности "ниже среднего" уровня в режиме:

область плеча - 10 минут,
область поясницы - 10 минут,
область крупа - 10 минут
в с е г о: 30 минут.

Чем больше тренировочные нагрузки, тем чаще применяли массаж, не (в среднем 3-4 раза в неделю) через 3-4 часа после тренировки. К массажу Игрок привык и относился спокойно. За этот период времени он показал высокую и стабильную работоспособность, был серебряным призером Московской Олимпиады и многократно выигрывал первенство Советского Союза.

Применение общего массажа в процессе тренировок лошадей группы выездки с интенсивностью вибрации аппарата "ниже среднего" приводит, как правило, к снижению тонуса мускулатуры, урежению пульса и дыхания и к общему успокоению.

В ы в о д ы

1. Ручной массаж скелетной мускулатуры спортивной лошади не вызывает изменений тонуса мышц и их кислородного режима.

2. Вибрационный массаж (локальный и общий), проведенный в состоянии относительного покоя лошадей, сопровождается достоверным повышением тонуса основных мышечных групп и усиленным потреблением ими кислорода.

3. Вибрационный локальный и особенно общий массаж, проведенный через 2-3 часа после тренировочной нагрузки, вызывает у лошади ослабление мускулатуры, способствующее более эффективному протеканию восстановительных процессов.

4. Вибрационный массаж аппаратом "Ниагара" целесообразно проводить в течение 10-12 минут для каждой группы мышц при средней интенсивности.

5. Перед применением вибрационного массажа лошадь необходимо предварительно приучать к работе массажного аппарата.

6. При возбужденном состоянии лошади проведение массажных процедур нецелесообразно.

Л и т е р а т у р а:

1. Бирюков А.А. Спортивный массаж. - М.: Физкультура и спорт, 1971.

2. Брейтшер И.Л., Леонова М.А., Ростовщикова Г.Н. Электромионометрическая методика исследования периферического нервно-мышечного аппарата лошади. - В сб.: Тренировка рысистых и верховых лошадей: Науч.тр./ВНИИ коневодства, - М.: Моск.рабочий, 1973, т.26, вып.2, с.III-II6

3. Федоров В.Л. Вибрационный массаж. - М.: Физкультура и спорт, 1971.

УДК 636.12:612.12

Г.Ф.СЕРГИЕНКО, кандидат биологических наук
 БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТРЕНИРОВКИ ВЕРХОВЫХ ПОЛУКРОВНЫХ
 ЛОШАДЕЙ

Высокий уровень тренированности организма лошади характеризуется способностью, с одной стороны, проявлять определенную резвость с возникновением относительно меньшего кислородного долга, с другой стороны – сохранять высокую работоспособность в условиях большой кислородной недостаточности. Первое достигается продолжительными тренировочными работами средней интенсивности, второе – короткими повторяющимися нагрузками максимальной напряженности, создающими высокий кислородный долг.

Приспособление организма к различного рода нагрузкам идет тремя основными путями:

- накопление энергетического материала (углеводов, жиров, белков);
- экономизация расходования энергетических материалов;
- повышение потенциальных возможностей окислительных систем.

При этом два последние пути адаптации определяются не только характером нервных, гормональных реакций, но в большей степени расширением возможностей автоматической регуляции процессов обмена веществ в клетке (1,2,3).

В общем виде любая функция, любое движение, производимое живым организмом, может выполняться только при превращении химической энергии в механическую. В живом организме энергия выделяется за счет двух процессов окисления веществ: аэробного (кислородного) и анаэробного. Установлено, что в быстросокращающихся мышцах преобладают процессы анаэробного расщепления гликогена. В медленно сокращающихся мышцах преобладают процессы аэробного расщепления жиров, глицеридов. Мускулатура лошадей, особенно быстроаллюрных, селекционируемых столетиями на резвость, представлена быстросокращающимися волокнами. Интенсивные работы вызывают резкие изменения в организме лошади, вырабатывают адаптацию к активной мышечной деятельности. Значительные биохимические изменения, вызываемые скоростными нагрузками, определяют основу не только скорости, но также силы и выносливости, т.е. развиваются качества, определяющие общую тренированность. В конном спорте, как в любом другом, на начальных этапах тренинга, в первую очередь, нужно развивать дыхательную, сердечно-сосудистую системы, опорно-двигательный

аппарат лошади. С этой точки зрения подготовка 1,5-2-летних верховых лошадей к гладким скачкам и сами ипподромные испытания являются тем необходимым элементом в тренинге, который на ранних этапах, в период формирования организма позволяет, помимо вышеперечисленных систем, также развивать и укреплять нервную систему, формировать бойцовские качества, стремление к борьбе, к победе.

Проведенные нами исследования биохимических показателей крови 2-х летних тракненских лошадей Опытного конного завода, проходящих скаковой (треноотделение Б.П.Шалхакова) и спортивный (треноотделение А.П.Борисова) тренинг, с большой убедительностью показали преимущества скакового тренинга (табл.).

Лошади скакового треноотделения несли общепринятые в скаковом тренинге нагрузки: работа переменным аллюром (шаг, рысь, галоп) в течение 40-60 минут.

Постепенно, по мере повышения общей тренированности лошадей, работа галопом средней интенсивности заменялась более резвыми работами, направленными на развитие специальной тренированности (резвостной выносливости) лошадей. Помимо этого, начиная с января 1982 года лошадей 3 раза в неделю напрыгивали на свободе в шпрингартене в приконюшенном манеже размером 8 м x 10 м.

Лошади спортивного треноотделения несли работу ежедневно в течение 30-50 мин., общим объемом до 8 км, а также напрыгивались в шпрингартене размером 20 м x 12 м 3 раза в неделю. У лошадей отработывали первоначальные элементы выездки, развивали гибкость.

В начале тренинга (ноябрь 1981 г.) у лошадей скакового и спортивного треноотделений отмечены почти одинаковые показатели, характеризующие общее состояние организма, активность аэробного и анаэробного процесса. Уже в мае 1982 г. у лошадей скакового треноотделения показатели, определяющие кислородно-транспортную функцию крови (гемоглобин на 20 %, эритроциты на 13 %, гематокрит на 19 %), активность анаэробного (активность альдолазы, количество молочной кислоты) и аэробного процесса (содержание пирувата, активность каталазы) было значительно выше, чем у лошадей спортивного отделения. Более высокое содержание альбуминовой фракции сывороточных белков свидетельствует о большой лабильности и повышенной активности белкового обмена.

Содержание неорганических форм кальция, фосфора, магния на протяжении всего периода тренинга у лошадей спортивного и скакового треноотделений находилось в пределах физиологической нормы.

Таблица.

Биохимические показатели крови трактененских лошадей
Опытного конного завода 1980 г. рождения (в каждой
группе n = 14)

Показатели	Дата исследования							
	ноябрь 1981 г.		март 1982 г.		май 1982 г.		октябрь 1982 г. х)	
	скако- вое	спортив- ное	скако- вое	спор- тивное	ска- ковое	спор- тивное	скаковое	
Лейкоциты (тыс.)	9,22	9,42	9,53	8,4	7,9	8,3	8,0	
РЭ 15 мин. (мм)	50	54	31	44	26	28	26	
РЭ сутки (мм)	65	65	56	61	50	59	57	
Гемоглобин (г%)	11,3	10,4	13,1	12,3	14,5	12,0	12,7	
Эритроциты (млн.)	7,4	7,1	8,1	7,9	8,7	7,7	8,3	
Альдолаза (усл. ед.)	0,083	0,081	0,099	0,129	0,248	0,159	0,116	
Каталаза (мгН ₂ О ₂)	5,68	5,00	5,46	5,19	6,38	5,88	6,52	
Фосфатаза (мм параинитрофенола)	0,085	0,094	0,107	0,103	0,070	0,108	0,086	
Кальций (мг%)	15,64	14,19	14,77	13,24	17,83	16,33	15,79	
Магний (мг%)	2,70	2,66	2,89	3,03	3,24	2,76	2,78	
Фосфор (мг%)	5,10	4,96	5,18	5,66	4,52	4,75	5,28	
Лактат (мг%)	16,81	16,99	15,38	13,52	19,30	10,45	21,85	
Пируват (мг%)	1,04	0,96	0,67	0,74	1,41	0,94	0,97	
Глюкоза (мг%)	35	44	59	77	149	62	151	
Мочевина (мг%)	26,65	24,35	30,69	22,12	19,45	23,54	22,32	
Плотность (усл. ед.)	0,234	0,180	0,210	0,261	0,360	0,225	0,380	
Устойчивость (усл.ед.)	0,539	0,617	0,523	0,624	0,522	0,609	0,538	
Отношение плот- ности к устой- чивости	0,510	0,403	0,418	0,439	0,729	0,404	0,710	
Альбумины (%)	37,62	39,35	49,16	45,41	56,39	49,19	58,90	
Глобулины -	20,81	19,49	16,33	16,61	13,00	16,59	13,12	
	27,75	27,79	11,40	24,37	17,19	20,15	13,87	
	13,81	13,37	13,11	13,61	13,42	14,06	14,07	

х) Лошади спортивного треноделения к октябрю 1982 годы
были в основном реализованы.

В период наиболее интенсивных (резвых) работ у лошадей скакового треноделения отмечается несколько более высокое содержание кальция, магния, снижается содержание неорганических форм фосфора. При этом соотношение кальций-фосфор более высокое у лошадей скакового треноделения. Четкой закономерности в изменении соотношений между кальцием и магнием в зависимости от интенсивности нагрузок обнаружить не удалось. Наибольшие сдвиги показателей крови наблюдаются в период ипподромных испытаний (табл.).

Известно, что тренировка результативна только тогда, когда в организме происходит значительное напряжение основных функциональных систем. Чем значительнее биохимические сдвиги в результате мышечной работы, тем активнее, быстрее включаются системы, направленные на восстановление внутреннего постоянства среды (гомеостаза). С этой точки зрения скаковой тренинг, включающий резвые работы максимальной интенсивности имеет определенные преимущества при подготовке молодых лошадей.

Л и т е р а т у р а:

1. Б.Ф.Поглазов, Структура и функция сократительных белков. - М.: Наука, 1965.
2. Н.Р.Чаговец. Авторегуляция энергетического обмена мышц при их деятельности. - В кн.: Материалы всесоюзного симпозиума "Регуляция обмена веществ при мышечной деятельности и выполнении спортивных упражнений", Л., 1972, с.17-30.
3. Н.Я.Яковлев. Биохимия спорта. М.: Физкультура и спорт, 1974.

УДК 636.1:612

С.А.ПУШКАРЕВА; Л.С.РОМАНОВА

ПРОФИЛАКТИКА ТРАНСПОРТНОГО СТРЕССА У ЛОШАДЕЙ

Реакция транспортного стресса у лошади по нашим наблюдениям характеризуется общим возбуждением, повышенным потоотделением, повышением двигательной активности, учащением сердечных сокращений и дыхательных движений. В крови повышается концентрация гемоглобина, глюкозы, кортикостероидных гормонов (гидрокортизола); увеличивается количество лейкоцитов и эритроцитов. Имеются сведения об изменении концентрации антидиуретического и тиреоидных гормонов, различных ферментов, специфичных для мускулатуры и основного обмена (1,2,3).

Для профилактики стрессов сельскохозяйственных животных, в част-

ности транспортного, применяют препараты под объединенным названием "ветеринарные транквилизаторы".

В отечественной литературе мы не встречали сведений об экспериментах по применению транквилизаторов при перевозке лошадей. В нашей работе поставлена задача: найти фармакологические препараты, способные оказать благоприятное действие на лошадей при их погрузке в транспортные средства и транспортировке.

Для этих целей было отобрано два транквилизатора "фенибут" и "мебикар", которые не оказывают выраженного действия на сердечно-сосудистую и пищеварительную системы, не являются допинговыми, не вызывают мышечнорасслабляющего действия. Воздействуя на центральную нервную систему лошадей, препараты усиливают процессы торможения, способствуют снижению двигательной активности, оборонительной реакции, подавляют испуг, беспокойство и страх.

За начальную дозу для применения препаратов на лошадях была взята высшая суточная доза человека, увеличенная в пять раз. Было прослежено влияние такой дозы на клинико-физиологические показатели у лошадей, находящихся в состоянии физиологического покоя.

Опыт проводили на 6 меринах верховых пород старшего возраста, находящихся в одинаковых условиях кормления, содержания и эксплуатации.

Мы не обнаружили достоверных изменений клинико-физиологических показателей при скормливания препарата "фенибут" в дозе 5 г на голову (табл. I). Эффективность действия фенибута и мебикара на организм лошади в условиях погрузки в спецавтомашину-коневозку изучали на 18-ти лошадях 5-10 летнего возраста. Методом случайной выборки лошадей распределили на три группы по 6 голов:

- первая группа - контрольная;
- лошади второй группы получали фенибут; третьей - мебикар.

При погрузке у лошадей всех трех групп имело место достоверное ($p < 0,05$) увеличение уровня гемоглобина и количества эритроцитов. Изменения оксигенации венозной крови лошадей носили разнонаправленный характер. Незначительное повышение уровня кортизола, вызванное погрузкой, было статистически недостоверно.

Отмечены значительные и достоверные ($p < 0,05$) изменения со стороны сердечно-сосудистой и дыхательной систем лошадей при их погрузке. Причем, в контрольной группе процедура погрузки вызвала более выраженное учащение пульса (на 103,2 %) и дыхания (на 74,3 %) по сравнению с покоем. Учащение пульса и дыхания у лошадей, получавших мебикар, составило в сравнении с покоем 50 %, 43,3 %, а фени-

Таблица I.

Влияние препарата фенибут на клинико-физиологические показатели лошадей в состоянии относительного покоя

Показатели	Покой	Время после дачи препарата				
		1 час	2 час	4 час	6 час	24 час
Пульс, мин.	36,2±0,5	35,7±0,5	37,1±0,2	36,5±0,2	37,2±0,01	36,5±0,4
Дыхание, мин.	12,3±0,3	12,5±0,7	11,9±0,8	12,1±0,7	13,2±0,1	12,7±0,6
Оксигенация венозной крови, %	73,0 ±6,7	72,2±6,2	81,8±5,1	64,2±7,7	80,8±3,7	75,0±2,9
Гемоглобин, г%	12,6±0,9	12,4±0,5	12,7±0,7	12,3±0,4	13,0±0,4	13,8±1,0
Эритроциты, млн./мм ³	6,5±0,2	6,4±0,2	6,7±0,1	6,7±0,2	6,8±0,1	6,6±0,1
Кортизол, нг/мл	98,4±5,6	124,0±11,6	113,0±12,2	115,2±10,2	106,3±15,9	116,0±11,5
Тонус мышц, (усл.ед.):						
плече-головной	54,6±0,5	54,2±0,4	55,1±0,2	55,2±0,7	55,3±0,5	55,0±0,5
трехглавой плеча	58,3±0,7	59,1±0,2	58,7±0,7	58,9±0,3	59,0±0,4	59,0±0,7
длиннейшей спины	72,1±0,7	73,0±0,2	72,9±0,5	73,0±0,7	72,3±0,9	73,0±0,4
поверхностно-ягодичной	74,0±0,4	74,0±0,2	74,1±0,6	73,7±0,7	74,3±0,1	74,6±0,5

Таблица 2.

Влияние препаратов фенибута и мебикара на клинико-физиологические показатели состояния лошадей и время их погрузки в автомашину-коневозку

	Состояние относительного покоя			Состояние после погрузки в машину		
	контрольная группа	фенибут(15 г)	мебикар(15 г)	контрольная группа	фенибут	мебикар
Пульс, мин.	37,0±2,9	37,5±2,7	37,2±2,5	75,2±5,5	54,0±3,0	55,5±3,9
Дыхание, мин.	13,6±0,9	13,1±1,1	13,8±0,5	23,7±4,0	19,5±1,5	19,5±1,4
Оксигенация, %	73,6±5,1	72,4±12,7	73,8±6,3	62,5±6,2	71,0±0,12	64,8±14,5
Гемоглобин, г%	10,2±0,6	13,1±0,7	13,1±0,8	15,6±1,1	16,5±1,1	17,4±0,2
Эритроциты, млн./мм ³	6,3±0,2	6,1±0,1	6,3±0,2	7,2±0,3	7,2±0,2	7,4±0,3
Кортизол, нг/мл	192,0±15,4	173,3±20,6	162,5±23,2	179,0±21,6	222,0±32,5	207,5±34,4
Время погрузки, мин.	-	-	-	14,0±5,0	2,8±0,3	5,0±1,3

- 82 -

- 83 -

бут - только 45,9 %, 43,3 % соответственно (табл.2).

Таким образом, положительное влияние транквилизаторов проявилось в меньших сдвигах частоты сердечных сокращений и дыхательных движений по сравнению с контролем (на 18 % и 33 %, соответственно).

Эффективность действия препаратов проявилась в значительном сокращении времени на погрузку одной лошади:

- при применении фенибута в четыре, мебикара - в три раза, в среднем.

Подводя итоги, можно заключить, что тяжесть транспортного стресса во многом зависит от процесса погрузки, и что именно в этот период у лошадей начинается развитие реакции транспортного стресса. Выявленные нами изменения в активности сердечно-сосудистой и дыхательной систем, в системе крови свидетельствуют о начале развития у подопытных лошадей "стадии тревоги".

Отсутствие влияния препарата фенибут на организм лошадей в состоянии относительного покоя и выраженное влияние этого средства в условиях стресса (при погрузке) можно объяснить избирательным влиянием данного транквилизатора на те нейрогуморальные системы, которые осуществляют защитно-приспособительные реакции организма к данным условиям. Применение препаратов фенибута и мебикара, в условиях опыта не повлияло на характерные изменения картины красной крови. Справедливо предположить, что блокирующее действие данных препаратов распространяется лишь на системы, активирующие сердечно-сосудистую и дыхательную функции.

В ы в о д ы

1. Погрузка лошадей в спецавтомашину-коневозку вызывает у животных активацию сердечно-сосудистой и дыхательных систем, а в крови - повышение содержания гемоглобина и эритроцитов.

2. Применение препаратов фенибута и мебикара способствует снятию чрезмерного возбуждения лошадей во время погрузки, позволяет снизить затраты труда обслуживающего персонала, сократить время этой процедуры в 3-4 раза, а также предохранить организм лошади от перенапряжения.

Л и т е р а т у р а:

1. Богралик М.Б., Послов Г.А. Механизм стрессорных реакций у спортивных лошадей. - Ветеринария, 1981, № 4, с.59-60.

2. Codazza D., Maffeo G., Agnes F., Reina G., Giongo P.
La Clinica Veterinaria, 1979, Vol 102, No 6-7 p 452-461

3. Schmidt K.H.
Jnaug Diss, Gießen 1978.

УДК 636.I.082:454.2:619:614.9

В.А.СОКОЛОВ профессор, доктор биологических наук;
О.М.МАЛИНОВСКАЯ

ЗАВИСИМОСТЬ ПЛОДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОБЫЛ ОТ МИКРОКЛИМАТА КОНЮШНИ

Имеется ограниченное число практических наблюдений влияния микроклимата на здоровье, продуктивность и воспроизводительную деятельность лошадей. Между тем, в различных отраслях животноводства и птицеводства с помощью регуляции условий содержания, особенно светом, оказывают значительное влияние на продуктивность и плодовитость животных и птицы. В 1955 году М.Е.Скачков опубликовал данные о том, что выкидыши наблюдаются преимущественно у кобыл, содержащихся в денниках на северной стороне здания. В более общей форме данные о требованиях к освещенности и расположению зданий по странам света указаны в "Нормах технологического проектирования коневодческих ферм и построек для лошадей" НТП СХ 9-66 (Москва, 1972 с.20 п.4.33), где сказано "Ориентация зданий для содержания лошадей, как правило, должна быть меридианальной (продольной осью с севера на юг), в зависимости от местных условий допускается отклонение от рекомендуемых ориентаций в пунктах, расположенных севернее широты 50° , в пределах до 30° , в более южных широтах - до 45° . В пунктах, расположенных к югу от северной широты 50° , в зависимости от местных условий, рекомендуется также широтная ориентация (продольной осью с востока на запад) с допускаемым отклонением от нее в пределах 45° ".

Мы провели обследование неотапливаемой маточной конюшни Опытного конного завода по методике, которая одновременно учитывала действие ряда факторов внешней среды: расположение конюшни по странам света, кормление и микроклимата на воспроизводительную функцию кобыл и заболевание дыхательных путей у жеребят. С этой целью были собраны данные за 2 года по кобылам, постоянно находившимся в одном и том же деннике. Учитывали такие показатели, как благополучная выжеребка, число холостых кобыл, количество слабо и мертворожденных жеребят, число участвовавших в случке

кобыл, в том числе плодотворно покрытых, не пришедших в охоту и не покрытых. Учитывали число заболевших простудными заболеваниями жеребят под матками, главным образом бронхопневмонией, продолжительность болезни каждого жеребенка, количество павших жеребят. Анализ полученных данных провели с учетом ориентации оси конюшни и расположенных в ней денников по странам света. Каждый зоотехник и ветеринарный врач, располагая данными записей журналов "Случки и выжеребки" и "Амбулаторного приема", имеют возможность самостоятельно провести анализ по предлагаемой методике в своем конном заводе.

Маточная конюшня Т-образной формы ориентирована, главным образом, с северо-запада на юго-восток. Из 70 денников 28 выходят окнами на северо-восточную сторону, 26 - на юго-западную, 9 денников, находясь на северо-западной стороне, выходят в закрытый со всех сторон двор, 7 денников находятся на юго-восточной стороне. При изучении материалов было установлено, что в отдельных денниках лошади менялись, поэтому они были из обработки исключены. В окончательном виде были сгруппированы данные по 50 головам (71% от всего поголовья), из которых 22 головы находились на северо-восточной стороне, 6 голов на северо-западной, 19 на юго-западной и 3 головы на юго-восточной. В исследуемой конюшне был учтен микроклимат по четырем вышеназванным зонам. Температура воздуха, на северо-восточной стороне была равна $+7,9^{\circ}$, на юго-западной $+8,0^{\circ}$, на северо-западной $+8,3^{\circ}$, на юго-восточной $+8,1^{\circ}$, в среднем по конюшне $+8,0^{\circ}$. Относительная влажность соответственно по зонам: 90,88, 85,84%, в среднем по конюшне 88%. Напряжение водяных паров: 7,1; 7,0; 6,9; 6,8, в среднем - 7,0 мм.рт.ст; количество углекислого газа в воздухе: 0,25, 0,25, 0,28, 0,35, в среднем - 0,27%; количество аммиака: 0,030; 0,036; 0,032; 0,022; 0,032 мг/л. Средняя освещенность денника в зоне нахождения лошади составила соответственно 53,82, 53,181 лк, в среднем - 82 лк. Измерения температуры, влажности и освещенности были проведены в 12 часов дня, содержание газов в воздухе - в 5 часов утра, до начала работ в конюшне. Показатели микроклимата свидетельствуют, что наибольшие различия в конюшне установлены по степени освещенности. Высокий уровень аммиака определяет необходимость улучшения качества полов, подстилки и вентиляции. Другие параметры микроклимата в конюшне не имели существенных различий.

На плодовую деятельность кобыл оказывает определенное влияние обеспеченность питательными веществами. Анализ кормления за 3 года (1979-80-81 г.) показал, что при норме 35,9 ц кормовых единиц обеспеченность составляла в 1979 г. 113,0%, 1980г. - 112,0%, 1981 г. - 105,0%. Обеспеченность переваримым протеином соответственно 92,0%, 97,0%, 95,0%. Это свидетельствует, что животные получали рационы достаточные по общей и протеиновой обеспеченности. Для балансирования потребности в микроэлементах и витаминах в зимнее время кобылы получали премикс "Успех".

Всё сказанное позволило считать, что не наблюдалось действие каких-либо экстремальных факторов со стороны микроклимата и кормления, которые могли бы повлиять на плодовую деятельность кобыл, кроме неравномерного освещения конюшни в зимние месяцы.

Анализ плодовой деятельности кобыл и простудных заболеваний жеребят под матками, находившихся в разных зонах, показал, что плодотворные покрытия кобыл на северо-восточной стороне составили - 91%, на северо-западной - 53%, на юго-западной и юго-восточной - 95%, 100%. Благополучно выжеребилась соответственно 89%, 53%, 92%, 100%. Остались холостыми - 9%, 42%, 5%, на юго-восточной стороне холостых не было. Мертворожденные жеребята по одной голове имелись на северо-восточной и юго-западной сторонах, что составило соответственно 2 и 3%. Заболевания жеребят, учтенные по числу дней болезни в расчете на одного родившегося жеребенка, составили на северо-восточной стороне 15 ± 2 дня, северо-западной 14 ± 3 , юго-западной 12 ± 2 , юго-восточной 8 ± 3 . Средняя продолжительность болезни жеребенка составила соответственно 17 ± 2 дня, 14 ± 3 , 12 ± 2 , 12 ± 1 . Один жеребенок пал, находясь в деннике на северо-восточной стороне конюшни.

Поскольку определяющим фактором различий в плодовой деятельности кобыл является освещенность денников, размах влияния этого фактора проявляется в широких пределах. В данном случае при освещенности в 53 лк процент плодотворных покрытий составляет от 91 до 53 %. Это указывает на то, что такое освещение недостаточно для нормальной деятельности организма кобыл и проявляется с широкой вариабельностью в зависимости от индивидуальных особенностей.

Полученные данные были подвергнуты математической обработке по методу Фишера, с помощью которого представилось возможным установить, что достоверное влияние размещения на случку и благополучную выжеребку кобыл в сторону ухудшения отмечено при сравнении северо-западной стороны с северо-восточной, юго-западной и юго-восточной, т.е. кобылы, располагавшиеся на северо-западной стороне имели достоверно худшие показатели по выжеребке. Число плодотворно покрытых кобыл, находившихся в денниках на северо-западной стороне, также достоверно было меньшим по сравнению с северо-восточной, юго-восточной и юго-западной сторонами. Не было установлено влияние расположения денников на заболевания жеребят под матками.

Проведенный анализ позволил сделать следующие практические предложения:

1. При размещении племенных кобыл в денниках неотапливаемой конюшни необходимо учитывать влияние расположения оси конюшни относительно сторон света.

2. На стороне, где кобылы имеют наиболее низкие показатели плодовой деятельности целесообразно размещать подсобные помещения, или устанавливать там дополнительные осветители.

3. Наиболее благоприятными сторонами для размещения жеребых кобыл и идущих в случку являются юго-западная и юго-восточная.

4. Северо-восточная сторона пригодна для размещения холостых кобыл и идущих впервые в случку.

5. В целом, приведенные данные показывают, что микроклимат конюшни является одним из факторов, влияющим на состояние кобыл и его учет может быть использован для повышения их плодовой деятельности.

УДК 636.1:0 87.74

С.Т.УГАДЧИКОВ, В.Г.МЕМЕДЕЙКИН кандидаты биологических наук;
А.Н.КОШАРОВ профессор, доктор биологических наук

ПОТРЕБНОСТЬ ЖЕРЕБЯТ-ОТЪЕМЫШЕЙ В ПРОТЕИНЕ

Живая масса жеребенка в годовалом возрасте составляет около 65% массы взрослой лошади. Интенсивный прирост мышечной ткани в этот период требует максимального поступления в организм питательных веществ. Особо острую потребность растущий молодняк при

переходе от молочного к растительному кормлению испытывает в протеине и незаменимых аминокислотах (1,2). По мнению других авторов содержание энергии в рационах жеребят-отъемышей, наряду с уровнем и качеством белка, является одним из факторов, влияющим на их рост и развитие (4).

Период отъема совпадает с переводом жеребят на сено-концентратные рационы, зачастую недостаточные по количеству и качеству, составляющих их компонентов, поэтому балансирование рационов по важнейшим элементам питания имеет большую практическую значимость и во многом определяет племенные качества и спортивную карьеру лошади.

В данной работе приведены результаты изучения влияния уровня и качества протеина на показатели роста и развития, а также некоторые стороны обмена веществ у молодняка в возрасте 6-9 месяцев.

Материал и методы исследований

Научно-производственный опыт проводили в зимне-стойловый период на жеребятках орловской рысистой породы, отнятых от матерей в возрасте 6-7 месяцев. После отъема жеребят по принципу аналогов сформировали четыре группы по 8 голов в каждой с дальнейшим групповым содержанием до 9-и месячного возраста. Рационы (табл. I) составляли в соответствии с нормами потребности для жеребят этого возраста и сбалансированными по основным питательным веществам и энергии, исключая переваримый протеин и лизин.

Для удобства скармливания из части овса, кукурузы и крахмала приготовили гранулированный комбикорм, в который вводили монокальций фосфат, соли микроэлементов (йода, меди, кобальта, цинка) и витамины А, Д, Е и группы В до требуемой нормы.

Жеребята I (контрольной) группы получали протеин согласно существующим нормам потребности, а II и III-содержались на рационах с пониженным на 10 и 20 % уровнем белка. Рационы всех трех групп были выравнены по содержанию лизина путем его добавления из расчета 0,75-0,80% от сухого вещества.

Для объективного суждения о реакции организма на уровень и качество белка была сформирована IV группа, рацион которой отличался от III группы меньшим содержанием лизина. Обеспеченность в переваримой энергии была одинаковой для всех групп.

Таблица I.

Рационы подопытных животных

Корма и содержание питательных веществ	Группы жеребят			
	I	II	III	IV
Сено костровое, кг	4,0	4,0	4,0	4,0
Овес, кг	3,0	3,0	3,0	3,0
Кукуруза, кг	1,0	1,0	1,0	1,0
Шрот соевый, кг	0,5	0,3	0,12	0,4
Крахмал, кг	-	0,2	0,4	0,4
Микродобавка, кг	0,1	0,1	0,1	0,1

Содержится:

Кормовых единиц, кг	6,93	6,92	6,92	6,92
Переваримого протеина, г	722	650	585	585
Перевар. энергии, ккал.	17632	17676	17772	17772
Кальция, г	45	45	45	45
Фосфора, г	35	35	35	35
Лизина, г	59	59	59	28

В течение всего периода опыта ежедневно учитывали поедаемость кормов, клиническое состояние жеребят, их ежемесячно взвешивали и брали промеры, на заключительном этапе провели балансовый опыт на 12 животных (по 3 жеребенка из каждой группы) по общепринятой методике ВИДА.

Результаты исследований и обсуждение

Лабораторный анализ кормов, который проводили в начале и конце опыта, показал, что содержание сырого протеина (по фактически съеденному за период) по группам составило: I-1029, II-928, III-779 и IV-782 г.

Если уровень белка в контрольной (I) группе принять за 100, то потребление сырого протеина жеребятами II, III и IV опытных групп было, соответственно, ниже на 10,8, 32 и 31%.

Как видно из таблицы 2, животные II и III групп по приросту живой массы не уступали жеребятм контрольной группы. Вместе с тем, среднесуточный привес у жеребят IV группы, получавших рацион, в котором уровень сырого протеина был снижен на 31,0% по сравнению с рационом контрольной группы и не сбалансирован по лизину, оказался на 14-11% ниже, чем у животных I, II и III групп.

Таблица 2.

Изменение живой массы жеребят за период опыта

Показатели	Г р у п п ы			
	I n = 8	II n = 8	III n = 8	IV n = 8
Живая масса, кг				
в начале опыта	235,7±5,1	227,8±5,2	213,0±5,0	206,0±9,0
в конце опыта	258,3±5,8	261,4±3,0	246,6±4,4	234,0±8,6
Прирост массы, кг	22,6±3,7	33,6±2,3	33,6±2,6	28,0±3,8
Среднесуточный прирост массы, г	534,0±10,06	560,0±10,04	560,0±10,03	467,0±10,06
В процентах к контролю	100	103,1	103,1	86

Анализ показателей развития (табл.3) не выявил заметных различий между группами, хотя абсолютные величины прироста высоты в холке, косой длины туловища и обхвата груди у жеребят контрольной были в 1,5-2 раза ниже, чем в целом по II, III и IV группам. Причина очевидного ускорения темпов роста жеребят II, III и IV групп, в сравнении с I (контроль), повидимому, заключается в компенсаторной реакции организма на некоторое отставание в начале опыта.

Одним из важных показателей использования питательных веществ в комплексной оценке питательности рационов является их переваримость. Результаты балансового опыта (табл.4) показывают, что коэффициенты переваримости питательных веществ у жеребят II и III групп, получавших рационы со сниженным уровнем белка, но сбалансированных по энергии и лизину, не только не уступают, а даже превосходят отмеченные у животных контрольной группы.

Таблица 3.

Показатели промеров у подопытных жеребят

Промеры , см	Г р у п п ы			
	I	II	III	IV
<u>Высота в холке:</u>				
Начало опыта	135,6±0,9	134,0±1,0	130,5±0,8	129,4±1,2
Конец опыта	139,5±1,0	138,8±0,5	135,9±0,8	134,6±1,3
Разница за период	3,9	4,8	5,3	5,2
<u>Косая длина туловища:</u>				
Начало опыта	126,1±1,4	124,0±1,1	117,3±2,0	114,5±2,2
Конец опыта	130,5±1,7	130,5±1,8	127,1±2,1	124,3±1,6
Разница за период	4,4	6,5	9,8	9,8
<u>Обхват груди:</u>				
Начало опыта	134,2±1,8	132,0±1,4	128,6±1,7	126,3±3,0
Конец опыта	145,2±1,9	142,6±1,0	139,4±1,6	135,5±2,8
Разница за период	11,0	10,6	10,8	9,2
<u>Обхват пясти:</u>				
Начало опыта	15,5±0,3	15,7±0,7	15,1±0,7	14,7±0,4
Конец опыта	17,2±0,2	17,0±0,1	16,6±0,2	16,2±2,6
Разница за период	1,7	1,25	1,5	1,5

Таблица 4.

Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов подопытными жеребятами (в %)

Группы	Сухое в-во	Органическое в-во	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Бер
I	60,4	62,2	65,3	47,6	20,3	71,9
II	62,4	62,8	69,2	57,1	17,8	72,9
III	64,3	65,5	67,8	55,1	16,2	78,5
IV	63,3	64,9	62,1	44,5	20,4	76,7

Общей закономерностью в переваримости составных частей рациона является низкое использование жеребятами всех групп сырой клетчатки, сырого протеина в IV и, наоборот, высокий уровень усвоения энергии (БЭВ) в III и IV группах.

Таблица 5

Переваривание и использование энергии жеребятами
(ккал)

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Валовая энергия	26868	25552	23668	23577
Энергия кала	10360	9888	8520	8407
Переваримая энергия	16508	15664	15148	15170
% использования	61,4	61,3	64,0	64,1

В целях выравнивания рационов по содержанию энергии жеребята III и IV группы получали по 0,4 кг крахмала. Известно, что энергия крахмала более доступна для усвоения, чем энергия сырой клетчатки, и если учесть, что у отъемышей целлюлозолитическая функция толстого отдела кишечника, еще недостаточна, высокое усвоение БЭВ в III и IV и низкая переваримость сырой клетчатки во всех группах находит необходимое объяснение (5,6).

В таблице 6 приведены данные по использованию азота в организме жеребят.

Таблица 6.

Баланс азота (г)

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Получено азота	170,7	160,5	144,3	140,8
Выделено с калом	56,2	48,5	45,5	50,6
Переварено	114,5	112,0	98,8	90,2
Выделено с мочой	93,3	90,3	81,9	73,7
Баланс + -	+21,2	+21,7	+16,9	+16,5

Как следует из таблицы, в использовании азота отмечена прямая зависимость между группами - более высокому содержанию протеина в рационе соответствует и лучшее его усвоение. Самый

низкий уровень использования азота характерен для III и IV групп, содержание сырого протеина в рационах которых (по фактически потребленному за период физиологического опыта) было на 31-32% ниже, чем в группе контрольных жеребят. Добавка к рациону III группы лизина до предполагаемой нормы, не смогла компенсировать недостатка общего обменного азота и поэтому уровень использования азота в организме названных групп был значительно ниже, чем в I и II.

Считается, что проблема белкового питания с.х. животных сводится к обеспеченности организма определенным набором аминокислот. Предполагается, что между аминокислотным составом кормов существует прямая взаимосвязь и она характеризует не только уровень и качество белка в рационах, но является одновременно критерием обеспеченности. В таблице 7 приведены данные, полученные при анализе свободных аминокислот крови подопытных жеребят.

По мнению ряда исследователей, проводивших опыты на жвачных животных, свиньях и птице, повышенная концентрация в крови аминокислот объясняется снижением их использования в синтезе белков из-за нарушения их соотношения, необходимого для организма. Поэтому можно считать, что рационы с пониженным на 10% уровнем протеина, но выравненных по лизину (II группа), более соответствуют физиологическим потребностям организма, чем рацион контрольной группы, составленный по существующим ныне нормам.

Если оценивать биологическую полноценность рационов животных III (выравненного по лизину) и IV (без добавки лизина) групп по аминокислотному составу крови жеребят, то снижение норм протеина более чем на 10% в данный возрастной период представляется целесообразным.

Известно, обменные процессы в организме происходят не изолированно, а во взаимосвязи. Уровень и качество протеина, наличие достаточного количества энергии и их соотношение оказывают непосредственное влияние на прирост, увеличение массы всех тканей. Причем для нормального роста молодого организма крайне важно наличие всех необходимых минеральных веществ и, прежде всего, кальция и фосфора, которые должны содержаться в прирастающей массе в необходимом количестве. Проведенный балансовый опыт пока-

Таблица 7.

Аминограмма плазмы крови жеребят

Аминокислоты, мг %	Г р у п п ы											
	I			II			III			IV		
	Начало опыта	В % к исходному	Конце опыта	Начало опыта	В % к исходному	Конце опыта	Начало опыта	В % к исходному	Конце опыта	Начало опыта	В % к исходному	Конце опыта
Глицин	4,57	8,81	5,36	5,75	4,2	8,75	3,44	5,82	3,44	5,82	3,44	5,82
Аланин	1,87	2,80	2,43	1,72	1,50	2,80	1,36	1,86	1,36	1,86	1,36	1,86
Серин	2,77	3,43	3,60	2,91	2,74	4,31	1,84	2,85	1,84	2,85	1,84	2,85
Аспарагин. к-та	0,43	0,81	0,56	0,60	0,37	0,81	0,32	0,60	0,32	0,60	0,32	0,60
Глютамин. к-та	1,76	2,02	3,24	1,38	1,46	2,02	1,04	1,86	1,04	1,86	1,04	1,86
Тирозин	0,80	1,40	0,93	0,87	0,78	1,36	0,78	1,36	0,78	1,36	0,78	1,36
Лизин	1,94	2,46	1,85	1,77	1,87	1,60	2,01	1,73	2,01	1,73	2,01	1,73
Метионин	0,27	0,18	0,27	0,18	0,24	0,18	0,27	0,18	0,27	0,18	0,27	0,18
Аргинин	2,88	3,63	2,82	2,96	2,49	3,20	2,75	2,16	2,75	2,16	2,75	2,16
Гистидин	1,21	0,70	1,31	0,52	1,11	0,65	1,15	0,60	1,15	0,60	1,15	0,60
Валейцин	1,06	1,77	1,39	1,43	1,09	1,43	0,79	0,86	0,79	0,86	0,79	0,86
Изолейцин	0,55	1,01	0,72	0,68	0,51	0,96	0,47	0,56	0,47	0,56	0,47	0,56
Треонин	0,89	1,30	1,48	0,94	0,74	0,98	0,62	0,82	0,62	0,82	0,62	0,82
Фенилаланин	0,97	1,70	1,12	1,68	0,95	1,79	0,90	1,08	0,90	1,08	0,90	1,08
Валин	2,26	3,86	2,46	3,35	1,94	3,11	1,92	2,64	1,92	2,64	1,92	2,64
Общая сумма:	24,26	35,88	147,9	29,55	26,75	33,9	154,3	19,7	24,3	123		

зывает, что в организме жеребят они откладываются в достаточном количестве, о чем свидетельствуют данные, приведенные в таблице 8.

Таблица 8.

Баланс кальция и фосфора у жеребят-отъемышей на рационах с разным уровнем протеина, г/голову/сутки

Группы	Потреблено	Выделено с		Баланс	Отложено, % от принятого
		калом	мочой		
Кальций					
I.	41,8	21,8	4,0	16,0	38,3
II.	41,0	18,5	4,1	18,4	44,9
III.	38,6	16,0	3,2	19,4	50,2
IV.	25,9	18,8	1,7	5,4	20,8
Фосфор					
I.	31,0	26,6	0,7	3,7	12,2
II.	29,4	23,7	1,0	4,7	16,0
III.	25,9	18,8	1,7	5,4	20,8
IV.	27,7	* 21,4	1,2	5,1	18,4

Данные таблицы свидетельствуют об определенной закономерности — снижение общего количества протеина (обменного азота) и разбалансированности рационов по лимитирующей аминокислоте, несмотря на некоторое снижение получаемого количества кальция и фосфора, существенно увеличивают их отложение как в относительных, так и абсолютных величинах. По нашему мнению, на течение этого процесса сказывается интенсивность бактериальных процессов пищеварения в толстых отделах пищеварительного тракта. Об этом свидетельствуют разный уровень переваривания клетчатки, жиров и БЭВ. У жеребят I и IV групп отмечено более высокое переваривание сырой клетчатки, меньшее — жира и протеина, а в первой группе — и БЭВ. Очевидно усиление бактериальных процессов, сопровождаемое увеличением массы микробов в кале, обуславливает выведение кальция и фосфора. Отсюда можно сделать вывод о том, что уровень протеина в рационе оказывает влияние на потребность лошадей в кальции и фосфоре. Сходные данные были

получены нами в опытах по использованию фосфорнокислого аммония в рационах молодняка лошадей тяжеловозных пород (3).

В ы в о д ы

1. При содержании жеребят от 6 до 9 месячного возраста на сбалансированных по энергии, лизину, витаминам и микроэлементам рационах, целесообразно снижать содержание сырого протеина на 10% против существующих норм.

2. Снижение уровня сырого протеина в рационах жеребят на 10% не сказывается на их росте и развитии.

3. Снижение уровня протеина в рационах жеребят-отъемышей на 10% сопровождается повышением переваримости протеина, жира и БЭВ, при одновременном снижении переваримости сырой клетчатки. Баланс азота, кальция и фосфора при снижении уровня протеина не ухудшается.

Л и т е р а т у р а

1. Бруер Л., Кастен Л. Потребность растущих лошадей в протеине. Пер. с англ. - ВНИИ коневодства, 1980. - 6с. .
2. Магидов Г.А., Чалюк Е.А. Нормы и рационы кормления с.-х. животных. Под.ред. М.Томмэ.-М.: "Колос", 1969, с.159 .
3. Соколов Ю.А. и др. Фосфорнокислый аммоний как источник фосфора в рационах лошадей. - В кн.: Новое в технологии коневодства и коннозаводства: Научные труды ВНИИК. М.: Моск.рабочий, 1973, т.96, вып.1, с.95-103.
4. Ellis R. et al. Energy and protein undernutrition in the weanling fillly foal. - Brit. Vetr. J., 1979, v.135, p./331.
5. Mints H. Digestive physiology of the horse. - J.S. Afr. vet. Assoc., 1975, v.46, p.13-16.
6. Yokam S. et al. Effect of protein level on growth in young ponies. - J. Animal Science, 1978, v.46, N 4, p.983.

УДК 636.1:612,12.017

И.М.СТАРОДУМОВ, Р.М.ДУБРОВСКАЯ, кандидаты сельскохозяйственных наук

ЗАВИСИМОСТЬ РАБОТОСПОСОБНОСТИ РЫСИСТЫХ ЛОШАДЕЙ ОТ ГЕТЕРОЗИГОТНОСТИ ПО ТРАНСФЕРРИНАМ, АЛЬБУМИНАМ И ЭСТЕРАЗЕ КРОВИ

Целью работы было изучение работоспособности лошадей орловской и русской рысистых пород при разных уровнях гетерозиготности, оцененной по генам локусов трансферрина, альбумина и эстеразы.

Исследования проводились отдельно на жеребцах и кобылах рысистых пород, принадлежащих Дубровскому, Московскому, Хреновскому, Пермскому, Лавровскому, Александровскому, Уфимскому и Опытному ВНИИ коневодства заводам. Получены и обработаны данные о 223 жеребцах и 690 кобылах русской и 220 жеребцах и 554 кобылах орловской пород.

Генетические маркеры-типы трансферрина (Tf), альбумина (Al) и эстеразы (Es) лошадей - определяли в 1971-1980 годах сотрудники лаборатории иммуногенетики ВНИИ коневодства.

Сведения о работоспособности лошадей взяты из ГПК, каталогов лошадей, испытанных на ипподромах, и из индивидуальных карточек лошадей отдела селекции ВНИИ коневодства.

В качестве показателя работоспособности лошадей использовали их пожизненный рекорд резвости на 1600 м.

Пожизненные рекорды резвости на 1600 м сопоставляли у особей, гомозиготных и гетерозиготных отдельно по генам локусов трансферрина, альбумина и эстеразы, и разного уровня гетерозиготности по двум ($Tf + Al$) и трем ($Tf + Al + Es$) вместе взятым локусам. Кроме того, в пределах каждой из этих групп определяли процент гомозигот и гетерозигот среди лошадей резвостного класса 2.05 и 2.10.

У лошадей разного уровня работоспособности изучали генетическое равновесие в пределах каждой полиморфной системы, тест гетерозиготности и уровень сбалансированности по генам трех локусов.

При определении генетического равновесия использовали формулу Харди-Вайнберга (Н.П.Дубинин, Я.Л.Глембоцкий (1) и метод χ^2 . Значение тестов гетерозиготности определяли по формуле Робертсона (2). Положительное значение этого теста указывало на избыток, а отрицательное на недостаток гетерозиготных животных в изучаемых группах лошадей.

Генетическую сбалансированность лошадей по генам трех локусов определяли по формуле Симеса (В.К.Меркурьева (2).

Результаты исследований

Исследования показали (таблица 1), что у жеребцов и кобыл обеих рысистых пород отсутствует одинаковый характер зависимости работоспособности от гомо- и гетерозиготности, оцененной по генам исследованных белковых систем. У русских и орловских рысистых жеребцов, как правило, лучшую резвость проявляли гетерозиготные по генам каждого в отдельности^хвключающим два ($Tf + Al$) и три ($Tf + Al + Ez$) локуса, животные. В ряде случаев наблюдаемые различия по резвости у жеребцов были статистически достоверными ($P < 0,05$).

Среди кобыл русской рысистой породы лучшая резвость была отмечена у гомозиготных по локусу трансферрина (2.21,1) и одновременно по генам трех (2.15,1) локусов особей ($P < 0,05$). У орловских рысистых кобыл лучшими ($P < 0,05$) по резвости были особи, гомозиготные отдельно по трансферрину (2.24,1) и эстеразе (2.22,4) и сумме двух локусов $Tf + Al$ (2.21,0), а также "гетерозиготные" по генам трех локусов лошади (2.22,3).

У жеребцов русской и орловской рысистых пород гетерозиготных по генам Tf , Al и Ez и их комплексам чаще, чем среди гомозиготных особей, встречались представители резвостного класса 2.05 (табл.2). Так из 60 гомозиготных по трансферрину жеребцов русской рысистой породы резвость 2.05 и выше не проявил ни один, а среди (171 гол.) гетерозиготных по генам локуса T жеребцов этой породы рысаков такого резвостного класса было 12 (7,0%). Среди жеребцов русской рысистой породы: гетерозиготных по A , лошадей класса 2.05 было на 7,6% больше среди гомозиготных, а среди

Таблица 1.

Пожизненный рекорд резвости лошадей разного уровня гетерозиготности по Tf , Al , Ez

Система	Уровень гетерозиготности, в %	Порода					
		Русская рысистая			Орловская рысистая		
		Жеребцы		Кобылы	Жеребцы		Кобылы
		n	мин., сек.		n	мин., сек.	
Tf	0,0	60	2.26,7	177	52	2.31,1 ^x	156
	100,0	171	2.25,9	505	168	2.26,0	398
Al	0,0	115	2.25,8	347	102	2.24,0	282
	100,0	108	2.25,6	343	103	2.24,1	263
Ez	0,0	20	2.15,1 ^x	87	51	2.23,7 ^x	167
	100,0	37	2.10,5	163	97	2.21,6	258
Tf, Al	0,0	29	2.26,9 ^x	94	21	2.24,5	74
	50,0	95	2.24,4	348	99	2.25,3	262
	100,0	85	2.23,0 ^x	263	83	2.23,5	186
Tf, Al, Ez	0,0	2	2.26,3	14	6	2.40,2	33
	33,0	11	2.25,8 ^x	76	41	2.26,6 ^x	110
	66,3	10	2.13,7 ^x	119	69	2.25,3	202
	100,0	13	2.10,7 ^x	62	42	2.20,2 ^x	92

^x $P < 0,05$

гетерозиготных по E_s их было больше на 33,6%. У представителей этой же породы особи класса 2.05 гомозиготные по генам двух ($Tf + A_l$) или трех локусов, вообще не встречались.

Среди жеребцов орловской рысистой породы лучшую резвость наблюдали у особей гетерозиготных по гену трансферрина и генам трех локусов ($P < 0,005$).

У кобыл русской рысистой породы лучшая резвость была отмечена у гомозиготных по генам локуса трансферрина (2.2I,1) и гомозиготных по генам двух ($Tf + A_l$) и трех локусов особей ($P < 0,05$). У орловских рысистых кобыл лучшими по резвости были гомозиготные отдельно по трансферрину и эстеразе и сумме двух локусов ($Tf + A_l$) (2.2I,0), а также "гетерозиготные" по трем локусам, животные.

Число кобыл класса 2.05 среди русских рысаков, гомозиготных и гетерозиготных по локусам Tf , A_l , E_s было примерно одинаковым; у орловских рысистых кобыл особи класса 2.05 встречались только среди гомозиготных по одному, двум и трем вместе взятым локусам.

Проверка генетического равновесия показала, что у жеребцов рысистых пород наблюдалось в целом избыточное (по сравнению с ожидаемым числом) количество гетерозиготных по трансферрину ($P > 0,05$) и эстеразе животных. Особенно это было характерно для жеребцов резвостного класса 2.05 и 2.10. У кобыл, наоборот, наблюдался недостаток гетерозигот и избыток гомозигот (у орловских рысистых - в локусе трансферрина и эстеразы, у русских рысистых - в локусе трансферрина).

Общая генетическая сбалансированность по Tf , A_l и E_s у русских рысистых лошадей повышенной работоспособности была на 14,7% ниже, чем у менее работоспособных лошадей ($P < 0,05$). У орловских рысаков индекс сбалансированности был равен 23,9 и 39,5%.

Избыток гетерозигот у резвых жеребцов и гомозигот среди кобыл класса 2.05 и 2.10 подтверждался значениями теста гетерозиготности (Т.Г.) и результатами сопоставлений величин средней (по генам трех локусов) гетерозиготности с теоретическими

Таблица 2.

Количество особей (в %) класса 2.05 и 2.10 среди гомо- и гетерозиготных по T , A и E лошадей

Сис- тема	Уровень гетеро- зиготнос- ти (в %)	П о р о д а										
		Русская рысистая				Орловская рысистая						
		Жеребцы		Кобылы		Жеребцы		Кобылы				
		Из них кл. (в %)	<i>n</i>	Из них кл. (в %)	2.05 ! 2.10	<i>n</i>	Из них кл. (в %)	2.05 ! 2.10	Из них кл. (в %)	<i>n</i>	Из них кл. (в %)	
			2.05 ! 2.10			2.05 ! 2.10				2.05 ! 2.10		
Tf	0,0	60	18,3	172	1,7	14,0	52	1,9	11,5	156	0,6	4,5
	100,0	171	7,0	505	1,0	13,3	168	4,5	20,5	398	-	3,3
Al	0,0	115	17,4	347	0,6	12,4	102	2,0	17,7	232	0,4	3,6
	100,0	108	9,3	343	1,8	14,0	108	5,6	16,7	263	-	3,8
Es	0,0	20	12,5 ^x	87	3,5	16,0	51	-	13,1	167	0,6	3,0
	100,0	37	46,1	163	1,8	15,3	97	6,2	16,5	258	-	4,7
Tf, Al	0,0	29	21,2	94	-	14,4	21	4,5	18,2	4	1,3	5,1
	50,0	95	18,3	348	1,5	12,4	99	1,0	16,2	262	-	3,3
	100,0	85	12,9 ^x	263	1,1	13,6	83	7,4	20,9	186	-	3,7
Tf, Al, Es	0,0	2	50,0	14	-	7,1	6	-	16,7	33	3,0	-
	33,3	11	18,2	76	2,6	18,4	41	2,4	14,8	110	-	7,3
	66,6	10	20,0	119	2,5	16,0	69	1,4	14,5	202	-	2,9
	100,0	13	15,4	62	3,2	16,1	42	11,9	16,7	92	-	7,6

^x $P < 0,05$

ее значениями. Так, например, значение Т.Г. для орловских рысистых жеребцов класса 2.05 и 2.10 было равно в трансферриновой системе + 3,0, что явилось дополнительным подтверждением избытка гетерозигот по Tf . Значение Т.Г. для системы эстеразы было равно + 0,8. Для жеребцов русской рысистой породы этого же резвостного класса значение Т.Г. было соответственно равно + 1,4 и + 0,8. У жеребцов обеих рысистых пород, проявивших резвость менее 2.20, значение Т.Г. по изученным системам колебались в пределах от - 0,2 до + 0,3.

Для кобыл орловской породы класса 2.05 и 2.10 был характерен недостаток гетерозигот в локусе Tf (Т.Г. = - 1,2) и Es (Т.Г. = - 0,05), а для русских рысистых маток - гетерозигот в локусе Tf (Т.Г. = - 0,3).

У жеребцов рысистых пород высокого резвостного класса уровень наблюдаемой гетерозиготности как отдельно по локусам трансферрина, альбумина и эстеразы, так и по трем вместе взятым локусам, был на 3,3-11,0% и соответственно на 2,0-9,4% выше теоретически ожидаемого.

У кобыл орловской рысистой породы резвостного класса 2.05 и 2.10 наблюдаемый уровень гетерозиготности по генам трансферрина, альбумина и эстеразы был на 2,7% ниже теоретически ожидаемого.

У русских рысистых кобыл того же высокого резвостного класса и у остальных лошадей обеих рысистых пород, не попавших в эту группу, наблюдаемый уровень гетерозиготности по генам этих же локусов совпал с теоретически ожидаемым.

В ы в о д ы

1. Лучшую работоспособность среди жеребцов орловской и русской рысистых пород проявляют гетерозиготные по Tf , Al и Es особи; среди кобыл обеих рысистых пород лучшую работоспособность имеют гомозиготные по генам перечисленных локусов животные;

2. Ввиду разносторонней направленности выявленная зависимость не имеет практического значения при составлении подборов на повышение резвостных качеств лошадей, однако это не исключает возможность использования наследственных вариантов трансферрина, альбумина и эстеразы для раннего прогноза результативности выступлений лошадей.

Л и т е р а т у р а

1. Дубинин Н.П., Гисмбодкий Я.Л. Генетика популяций и селекция. (М., Наука, 1967).
2. Меркурьева Е.К. Генетические основы селекции в скотоводстве (М., Колос, 1977).

УДК 636.1:612.1

Е.И.ШЕМАРЫКИН-кандидат биологических наук

ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКАЯ НЕСОВМЕСТИМОСТЬ МАТЕРИ И ПЛОДА ПО АНТИГЕНАМ ГРУПП КРОВИ У ЧИСТОКРОВНЫХ ВЕРХОВЫХ ЛОШАДЕЙ

По данным исследований советских и зарубежных ученых одной из причин бесплодия является наличие в организме самки высокоактивных антител, способных вызывать агглютинацию, иммобилизацию или лизис гомологических сперматозоидов (1,2,3,4).

При наследовании плодом антигенов отца, которые отсутствуют у матери, может возникнуть иммунный конфликт между организмом самки и развивающимся эмбрионом. Стормент, Хосода, Ватанабе, Нода и Френкс обнаружили в сыворотке крови жеребых кобыл, принесших желтушное потомство, антитела против антигенов групп крови (8,9,10,11). Холевинский аналогичные антитела против антигенов групп крови выявил в сыворотке крови жеребой кобылы и в её молозиве, причем последние в несколько раз превосходили по своей активности и титру антитела обнаруженные в сыворотке крови этой кобылы. Жеребенок оказался желтушным и пал на 3 день после рождения от гемолитической болезни (?).

Материалом для наших исследований служили лошади чистокровной верховой породы, которые принадлежали конным заводам "Восход", Кабардинскому и Онуфриевскому. Антигены групп крови определяли стандартными реагентами в 1979 году. В обработку вошли результаты спариваний 19 жеребцов-производителей с 281 кобылой. В исследовании использованы данные первичного зоотехнического учета в конных заводах. За показатели плодовитости кобыл были взяты: количество жизнеспособных жеребят, аборт и случаев рождения слабо- и мертворожденных жеребят, число прохолостов. Данные о плодовой деятельности кобыл, когда в конных заводах отмечены массовые аборты инфекционного характера, не включались в исследования. Результаты спариваний жеребцов и кобыл рассматривались с точки зрения иммуногенетической несовместимости или совместимости по антигенам (Aa, Ca, Pa, Qa) A, C, P и Q систем групп крови. Это означало, что жеребцы-производители имели антигены по какой-либо одной системе групп крови и могли передать их своему потомству, а у кобыл, с которыми они спаривались, эти антигены отсутствовали.

В результате проведенных исследований было установлено, что у лошадей чистокровной верховой породы совместимые по Aa и Ca антигенам групп крови спаривания дают больше жизнеспособных жеребят (таблица 1), чем несовместимые ($P < 0,05$). От родителей совместимых по Pa и Qa антигенам также рождалось больше жизнеспособных жеребят, чем от несовместимых по данным антигенам. Эти данные приближались к порогу достоверности ($t = 1,9$). Наши исследования позволяют сделать вывод, что на воспроизводительные функции кобыл большое влияние оказывает принадлежность жеребцов и маток к определенной группе крови.

Иммуногенетическая несовместимость проявляется во время оплодотворения, на разных этапах эмбрионального развития, в постнатальный период. Спариваемые особи могут быть несовместимы, как по одному антигену, так и по двум, трем, четырем и более антигенам групп крови. Следовательно, на воспроизводительные функции кобыл при несовместимых подборках оказывает влияние сразу несколько антигенов жеребца, которые он может передавать своему потомству.

Таблица 1.

Показатели плодовитости кобыл чистокровной верховой породы в зависимости от иммуногенетической несовместимости родителей по антигенам A, C, P и Q систем групп крови

Иммуногенетическая несовместимость	Число спариваний (n)	Рождено живых жеребят		Аборты, слабо- и мертворожденные жеребята		Прохолосты	
		n	%	n	%	n	%
Система А							
исключена	1047	774	73,9	106	10,1	167	16,0
возможна	60	37	61,7	9	15,0	14	23,3
всего	1107	811	73,3	115	10,4	181	16,3
Система С							
исключена	1042	769	73,8	107	10,3	166	15,9
возможна	82	52	63,4	13	15,9	17	20,7
всего	1124	821	73,0	120	10,7	183	16,3
Система Р							
исключена	800	600	75,0	75	9,4	125	15,6
возможна	269	188	69,9	36	13,4	45	16,7
всего	1069	788	73,7	111	10,4	170	15,9
Система Q							
исключена	730	545	74,7	66	9,0	119	16,3
возможна	332	234	70,5	42	12,6	56	16,9
всего	1062	779	73,3	108	10,2	175	16,5

Исследования Р.Дубровской, И.Стародумова, Т.Пономаревой и других (1,5,6) о связи трансферринового локуса с плодовитостью у лошадей и результаты нашего изучения позволяют сделать вывод, что на воспроизводительную функцию лошадей оказывает влияние одновременно несколько локусов, как групп крови, так и локус трансферрина. Для того, чтобы использовать иммуногенетические маркеры с целью повышения плодовитости лошадей необходимо учитывать результаты спариваний жеребцов и кобыл по комплексу локусов белков и групп крови.

Л и т е р а т у р а

1. Братанов К. Иммунология размножения - современное состояние и перспективы. - В кн.: Иммунология размножения. София, 1978, с.29-35.
2. Бубнов Д.И. Изучение иммуногенетической несовместимости матери и плода по группам крови системы А, В, О. - Генетика, 1973, № 7, с. 153-157.
3. Гончаров В.П. Влияние иммуногенетических факторов на плодовитость кобыл. - Сб.науч.трудов МВА, 1978, т.99, с. 34-37.
4. Матоушек Й. Антигены и антитела в размножении животных. - Международный с.-х.ж., 1969, № 1, с.57-61.
5. Дубровская Р.М., Стародумов И.М. Прогнозирование зажеребляемости по трансферринам. - Коневодство и конный спорт, 1977, № 5, с. 28.
6. Пономарева Т.А. Плодовитость, подборы и кровь кобыл. - Коневодство и конный спорт, 1978, № 1, с.13-15.
7. Холевинский Г. Случай гемолитического заболевания у лошадей. - XVI международная конференция по группам крови и биохимическому полиморфизму животных. Тезисы, Л., 1978, с.65.
8. Franks D. Blood Groups in the Horses.-Annals of the New York Academy of Science, 1962, V.97, p.235-250.
9. Hosada T., et al. Studies on hemolytic icterus of foals.-Bull.of the National Institute of Agricultural Sciences (Japan), Series G, 1959, V.16, p.75-80.
10. Stormont C., et al. Serology of horses blood groups.-J.Cornell Vet., 1964, V.54, p.439-452.
11. Watanabe Y., Nada H. Blood groups and hemolytic disease of the newborn foal.-J.Anim.Blood Grps.Biochem.Genet., 1974, V.5, suppl.1, p.16.

УДК 636.1:612.602

С.Г.ЛЕБЕДЕВ - кандидат биологических наук

МНОГОКРАТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОБЫЛ-ДОНОРОВ ДЛЯ ТРАНС- ПЛАНТАЦИИ ЭМБРИОНОВ

В настоящее время во многих научных центрах как в нашей стране, так и за рубежом ведутся интенсивные исследования по трансплантации ранних эмбрионов. Главные усилия направлены на разработку новых технических приемов размножения животных, позволяющих увеличить племенное использование выдающихся самок в несколько раз. Наиболее актуальной задачей в племенном коневодстве является разработка безопасных для здоровья доноров методов извлечения зародышей. Попытки разработать методы искусственной стимуляции полиовуляции у лошадей оказались безуспешными. Поэтому единственным реальным путем получения максимального количества эмбрионов от кобыл-доноров является их многократное использование.

При проведении исследований мы столкнулись с рядом проблем технического и биологического характера, снижающих возможности многократного использования кобыл в опытах по извлечению эмбрионов. Главные из них следующие:

- применяемые методические приемы и инструменты при извлечении эмбрионов неодинаково безопасны для здоровья кобыл. Возможное травмирование и контаминация слизистой матки в процессе извлечения могут явиться причиной стойкого бесплодия;
- используемые для извлечения эмбрионов промывные среды оказывают различное влияние на состояние здоровья кобыл;
- эффективность действия гормональных препаратов, применяемых для синхронизации овуляции при многократном использовании на одной и той же кобыле, снижается;
- повышенная склонность кобыл к сезонному проявлению половых функций ограничивает возможности их многократного использования в опытах по трансплантации.

В научной литературе по коневодству и разведению других видов животных эти вопросы не освещены.

Материал и методика исследований

Освоение нехирургических методов извлечения зародышей было начато в 1977 году. Опыты по многократному вымыванию проводили на кобылах экспериментальной конюшни ВНИИ коневодства. В группе подопытных животных были кобылы различной породы, возраста и живой массы. В течение опытного периода (1977-1983 годы) кобылы содержались принятым в Центральной нечерноземной зоне СССР конюшечно-пастбищным методом. Уровень кормления животных в основном был удовлетворительным, однако, он существенно колебался в различные годы.

Пробу кобыл проводили регулярно три раза в неделю (понедельник, среда, пятница). Ректальную проверку стадий созревания фолликула у кобыл в охоте проводили два-три раза в сутки до наступления овуляции. Случку осуществляли при наличии зреющего фолликула третьей стадии. Повторные покрытия проводили через сутки до наступления овуляции.

Извлечение эмбрионов осуществляли через 6-11 суток после овуляции.

Для извлечения эмбрионов применяли разные рецепты промывных сред. Поиск эмбрионов 6-8-дневного возраста проводили с помощью стереоскопического микроскопа МБС-9. Зародыши старше 8 дней легко отыскивались невооруженным глазом.

Синхронизацию половых функций осуществляли путем внутримышечных инъекций синтетических аналогов простагландина "Эквилайт", "Энзапрост-ф", "Эстрофан" и внутривенных введений хорионического гонадотропина.

Опыты по синхронизации половых функций и извлечению эмбрионов проводили на одном и том же животном многократно.

Результаты исследований

В ранних опытах (1977 год), вымывание зародышей проводили по методу Аллена-Роусона (1) но при его применении в промывной жидкости часто обнаруживались примеси крови. В конце 1977 года мы освоили метод Огури и Тсутсуми (2) и все последующие вымывания проводили только этим методом. Принципиальная разница заключается в том, что при применении метода Аллена-Роусона инструмент должен быть введен в рог матки, при-

лежащий к яичнику, в котором произошла последняя овуляция, а метод Огури и Тсутсуми предусматривает неглубокое введение катетера в тело матки. Повышенная травмоопасность методики Аллена-Роусона объясняется тем, что ввести в рог матки кобылы можно только жесткий инструмент. Если же применяется катетер из эластичного материала, то он обязательно должен быть армирован жестким мандреном. Особенно опасна работа жестким инструментом с беспокойными животными. При извлечении эмбрионов по принципу Огури-Тсутсуми жесткость конструкции инструмента не является обязательным требованием. Мы в своей работе с успехом применяем катетер, изготовленный из резины.

Вторым моментом, часто приводящим к травмам родополовых путей кобылы, является конструкция входной части применяемого катетера. В первых опытах по вымыванию зародышей методом Огури-Тсутсуми мы пользовались инструментом, изготовленным по схеме авторов. В трех из девяти вымываний, выполненных этим катетером, нам не удалось полностью извлечь залитую в матку промывную жидкость. Попытки удалить остатки раствора путем массажа матки через прямую кишку привели к травмированию слизистой и появлению промеси крови в извлеченной жидкости. В дальнейшем опытным путем на убойном материале было установлено, что при небольшом количестве и малом диаметре входных отверстий инструмента слизистая оболочка матки током жидкости присасывается к катетеру и препятствует полной эвакуации промывной жидкости. Поэтому конструкция инструмента для вымывания эмбрионов была изменена. Наконечник катетера, вводимый в матку кобылы, удлинили на 10-12 см и на нем сделали 10-12 отверстий диаметром 5 мм. В результате этих изменений сумма площади входных отверстий в 2,5 раза превысила внутренний диаметр катетера. При такой конструкции промывная жидкость самотеком эвакуируется из матки полностью. Ни одного случая травмирования слизистой и появления крови в промывной жидкости отмечено не было.

В связи с анатомическими особенностями строения родополовых путей кобыл, катетер для извлечения эмбрионов удобнее вводить мановцервикальным методом. В целях защиты руки исследователя и вводимого инструмента от случайного загрязнения при прохождении преддверия влагалища надевали сверху полиэтиленовый чехол

одноразового применения. После введения кисти руки во внутренний участок влагалища кобылы, передняя часть чехла разъединяется, и катетер проталкивается в цервикальный канал.

В процессе освоения нехирургических методов извлечения эмбрионов были испытаны рецепты промывных сред: изотонического раствора без добавок и с добавлением 2% желатина, культуральной среды 199, фосфатного буферного раствора Дульбекко, модифицированного по Уиттингхейму (1977) и этого же раствора с добавлением 1-2% инактивированной сыворотки крови крупного рогатого скота. При использовании в качестве промывной жидкости раствора поваренной соли и фосфатного буфера Дульбекко никаких отклонений от нормы у кобыл-доноров после извлечения эмбрионов не отмечено. Применение культуральной среды 199 для промывания полости матки кобыл во всех случаях сопровождалось повышением температуры тела у подопытных животных через 12-24 часа после манипуляций. У кобыл отмечено сильное беспокойство, потеря аппетита, учащение пульса и дыхания. При ректальном исследовании установлена отечность и болезненность тела и рогов матки. Эти явления, по-видимому, объясняются аллергической реакцией. Применение ополаскивания матки стерильным физиологическим раствором после использования среды 199 в последующих опытах позволило избежать появления болезненных симптомов у кобыл. В дальнейшем мы отказались от использования культуральной среды 199 в качестве промывной жидкости и перешли на применение для этой цели фосфатного буферного раствора Дульбекко.

В целях синхронизации половых функций кобыл при их подготовке к извлечению и пересадкам эмбрионов применяли внутримышечные введения синтетических прогестагенов и внутривенные инъекции хорионического гонадотропного гормона. Препараты применяли на одних и тех же животных многократно. Хорионический гонадотропный гормон вводили кобылам в эстральный период полового цикла при наличии в яичниках созревающих фолликулов 2-3 стадии. Эффективность применения препарата определяли по срокам наступления овуляции после инъекции. Если овуляция наступала в течение 48 часов после введения гормона, то применение его считали эффективным. Если позднее - неэффективным.

Первые инъекции хорионического гонадотропина, как правило, были эффективными. При последующих введениях препарата эффективность его действия снижалась (табл. I). Однако, влияние многократных введений этого гормона на организм разных животных различно. Так, на кобылу ЛОЗУ оказали воздействие только первые три инъекции препарата. Последующие 4 введения оказались неэффективными. После длительного перерыва, связанного с беременностью животного, эффективность действия гормона восстановилась. Кобыла Хлопуша ответила своевременным (в пределах 48 часов после инъекции) наступлением овуляции на 21 введение препарата из 22, коб. Устойчивая - на 9 из 12 и т.д. Снижение эффективности действия хорионического гонадотропина при многократном его применении на одном и том же животном, по-видимому, объясняется иммунной реакцией организма на введение чужеродного белка. Других нежелательных побочных явлений после многократных введений препарата подопытным кобылам нами не отмечено. Никаких отклонений в функционировании яичников не установлено. Плодовитость кобыл сохранилась. Беременность и роды у всех зажеребевших подопытных животных после многократных введений гормона протекали нормально. Однако, снижение эффективности действия хорионического гонадотропина при регулярном его применении на одном и том же животном существенно препятствует многократному использованию кобыл в опытах по трансплантации эмбрионов в качестве доноров. В таких случаях часто не удается достичь синхронной овуляции донора и реципиента. Видимо, при проведении опытов по пересадкам эмбрионов применение хорионического гонадотропина на кобылах-донорах необходимо ограничивать, а требуемую для пересадок степень совмещения половых функций целесообразно достигать путем воздействия на кобылу-реципиента.

Серьезным препятствием эффективному многократному использованию кобыл в опытах по трансплантации эмбрионов в качестве доноров является видовая склонность лошадей к сезонному проявлению половых функций. Наблюдения за функционированием органов размножения кобыл в течение пяти лет в наших опытах позволили отметить, что регулярность и полноценность проявления их половой цикличности в сильной степени зависит от качества кормления и

Результаты многократных инъекций хормонального гонадотропина подопытным кобылам

№ п/п	Кличка животного	Год опытов									
		1978		1979		1980		1981		1982	
		количество инъекций		количество инъекций		количество инъекций		количество инъекций		количество инъекций	
		в т. числе	всего	в т. числе	всего	в т. числе	всего	в т. числе	всего	в т. числе	всего
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
1. Дранка		7	-	3	2	1	1	-	-	3	3
2. Кокетливая	Проказница	5	1	выбыла	-	1	выбыла	-	-	-	-
3. Ай да Цуля		5	2	выбыла	-	-	-	-	-	-	-
4. Дефетка		2	-	выбыла	-	-	-	-	-	-	-
5. Арча ^х		-	-	3	3	-	6	-	-	-	-
6. Бахча		7	4	1	-	1	выбыла	-	-	-	-
7. Бесподобная		3	3	выбыла	-	-	-	-	-	-	-
8. Лоза ^х		5	3	1	-	1	выбыла	-	-	-	-
9. Устойчивая		1	-	4	4	4	4	2	2	2	2
10. Ученица		-	-	4	4	3	3	1	1	1	1
11. Хлопуша ^х		10	10	5	5	7	6	-	-	выбыла	выбыла
12. Космоя		-	-	3	3	3	2	5	5	1	1
13. Мапа ^х		-	-	5	5	5	4	2	2	1	1
14. Черепица ^х		-	-	4	4	4	3	4	4	2	2
15. Пифка ^х		-	-	-	-	-	-	3	3	1	1
16. Дикция ^х		-	-	-	-	-	-	6	6	4	4
17. Деликатная ^х		-	-	-	-	-	5	2	2	1	1

Примечание: Знаком + обозначены эффективные введения препарата, знаком - - неэффективные.

Знаком х) обозначены кобылы, имевшие во время опытов нормальную беременность, закончившуюся рождением здоровых развитых жеребят.

- 113 -

состояния упитанности. Световой и температурный факторы оказывают на половую систему заметно меньшее воздействие.

Все пять лет подопытные кобылы содержались в одной и той же конюшне. В зимний период (с 10-20 октября по 5-15 мая) они с 8 до 18 часов находились в приконюшенном варке, с 18 до 8 часов - в конюшне; в летний период - круглые сутки на свежем воздухе и заводились в конюшню на непродолжительное время (1-2 часа) для подкормки концентратами. В зимний период были дни, когда из-за сильных морозов (ниже -25°C) или ненастной погоды при сильном ветре кобыл днем оставляли в конюшне и в варок не выпускали.

Интенсивность проявления полноценных половых циклов у кобыл, несмотря на стабильность условий содержания, существенно колебалась (табл.3). В I квартале 1979 года одна подопытная кобыла в среднем проявила 3,2 половых цикла, а в I квартале 1982 года всего 1.0. При этом зима 1979 года была суровее зимы 1982 года. Но в I квартале 1979 года кормление подопытных кобыл было значительно лучше, чем в I квартале 1982 года. Большее количество проявленных полноценных половых циклов в течение I квартала 1979 года, чем в остальные годы, может быть объяснено только этим фактором.

Специальных опытов по выяснению возможности получения максимального количества эмбрионов от кобылы мы не ставили. Однако, кобылы Жданка, Устойчивая, Хлопуша, Мапа и Черепица использовались в опытах по извлечению зародышей значительно чаще остальных животных. Из приведенных в таблице 2 данных видно, что процент извлечения эмбрионов в опытах 1982 года существенно улучшился и составил 81,3%. Это объясняется постепенным совершенствованием методики и учетом других влияющих на результат моментов (плодовитость жеребца, оптимальное время извлечения зародыша). Часть подопытных кобыл в течение 1981-1983 годов имели нормальную беременность, закончившуюся рождением развитых здоровых жеребят. Кобыла Арча имела две беременности: первую - с февраля 1981 по январь 1982 года, вторую - с июня 1982 по май 1983 года. Кобылы Лоза, Хлопуша, Мапа, Черепица, Пифка, Деликатная и Дикция были жеребы по одному разу. Лоза - с марта 1981 по февраль 1982 года, Хлопуша - с ноября 1980 по октябрь 1981, Мапа - с июня 1981 по май 1982, Черепица - с ноября 1981 по сентябрь 1982, Пифка - с

Таблица 2

Результаты многократного извлечения эмбрионов из подопытных кобыл

№ п/п	Кличка животного	Годы опытов										Всего полу- чено эмбри- онов
		1978	1979	1980	1981	1982						
		вымыва- ний лучший эмбри- он	вымыва ний эмбри- он	получ. эмбри- он	вымыва- ний эмбри- он	получ. эмбри- он	вымыва- ний эмбри- он	получ. эмбри- он	вымыва- ний эмбри- он	получ. эмбри- он		
1. Дданка	7	2	7	2	выбыла							4
2. Кок.Проказница	5	2	выбыла									2
3. Ай да Пуля	4	3	выбыла									3
4. Лафетка	1	0	1	0	выбыла							0
5. Арча ^x	1	0	2	2	3	2	1	2	2	2	2	7
6. Бахча	1	0	2	0	выбыла							0
7. Лесподобная	3	0	выбыла									0
8. Лоза ^x	-	-	3	3	2	1	-	2	2	2	2	6
9. Устойчивая	1	1	4	4	1	1	4	3	2	2	2	11
10. Ученица	-	-	1	1	-	-	2	1	выбыла	выбыла	2	2
11. Хлопуша ^x	10	10	4	2	7	5	-	-	выбыла	выбыла	17	17
12. Космоя	-	-	3	3	1	0	4	3	3	3	2	8
13. Мапа ^x	-	-	4	3	10	7	4	3	5	4	4	17
14. Черепица ^x	-	-	11	6	6	4	10	5	3	2	2	17
15. Писка ^x	-	-	-	-	-	-	3	1	2	1	1	2
16. Деликатная ^x	-	-	-	-	3	2	1	1	-	-	-	3
17. Дикция ^x	-	-	-	-	7	5	6	4	3	3	3	12

Примечание: Знаком x) обозначены кобылы, имевшие во время опытов нормальную беременность, закончив-
шуюся рождением здоровых развитых жеребят.

- 115 -

июня 1982 по май 1983, Деликатная - с мая 1981 по апрель 1982 и Дикция - с августа 1982 по июнь 1983 года. Никаких отклонений от нормы в функционировании половой системы после многолетних опытов по извлечению зародышей у кобыл не отмечено.

Таблица 3.

Количество проявленных полноценных половых циклов на одну подопытную кобылу

Годы	К в а р т а л ы				И т о г о
	I	II	III	IV	
1978	1,6	4,6	3,5	3,7	13,4
1979	3,2	3,1	3,1	3,2	12,6
1980	2,2	3,6	2,7	1,9	10,4
1981	2,1	3,5	3,0	2,4	11,0
1982	1,0	3,1	4,2	2,3	10,6

В ы в о д ы

С целью повышения выхода эмбрионов от кобыл-доноров и обеспечения длительного сохранения здоровья и плодовитости подопытных животных необходимо:

1. Применять для нехирургического извлечения зародышей способ, предложенный Н.Огури и Кв.Тсутсуми в 1974 году. Метод Аллена-Роусона неприемлем, так как он более травмоопасен.
2. Вводимый в тело матки наконечник инструмента должен иметь большое количество отверстий, сумма площади которых превышала бы в 2,5-3 раза площадь сечения магистральной трубки катетера.
3. Культуральная среда 199 для промывания полости матки кобыл с целью извлечения эмбрионов непригодна.
4. При работе по трансплантации эмбрионов необходимо учитывать, что эффективность действия хорионического гонадотропина при его многократном применении на одном и том же животном снижается.

Л и т е р а т у р а

1. Allen W.R., Rowson L.E.A. Surgical and non-surgical Egg Transfer in Horses.- J.Reprod.Fert.; 1975, Suppl.23, p. 525-530.
2. Oguri N., Tsutsumi V. Non-surgical Egg Transfer in Mares. - J.Reprod.Fert., 1974, v.41, p.313-320.

УДК 635.082.433

В.В.АНДРИШИН - кандидат ветеринарных наук, Е.Л.ФОМИНА - кандидат биологических наук, К.И.МИРОШНИКОВА

ВЛИЯНИЕ ПРОСТАГЛАНДИНОВ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ ФУНКЦИЮ КОБЫЛ

Повышение эффективности воспроизводства, предупреждение прохолосты и абортот у кобыл является одним из главных вопросов в коневодстве. В связи с этим определенный интерес для изучения представляют факторы, непосредственно влияющие на воспроизводительную функцию кобыл.

Известно, что погрешности в кормлении, содержании и гиподинамия отрицательно сказываются на функциональном состоянии репродуктивных органов. В тоже время еще мало изучены эндокринные механизмы, в частности работа эндокринных желез, которым принадлежит одно из ведущих мест в регуляции репродуктивной функции. Что же касается особенностей гормонального статуса у нормальных кобыл и кобыл с нарушениями процессов воспроизводства, то имеющиеся сведения крайне недостаточны. Без знания динамики гормонального фона у таких кобыл невозможна разработка способов воздействия на работу половых желез.

Предлагаемая работа содержит материал по изучению влияния синтетических аналогов простагландина на синхронизацию полового цикла кобыл и динамику стероидных гормонов.

В практике пока нет достаточно совершенной методики, позволяющей эффективно воздействовать на воспроизводительную функцию сельскохозяйственных животных. Наиболее перспективны в этом

отношении простагландины, применение которых основано на их лютеолитическом действии. По своей химической природе они являются производными жирных кислот, это своего рода медиаторы действия гормонов.

Определенный интерес представляет возможность установить влияние простагландинот при гипофункции яичников.

Нами установлено, что однократная инъекция синтетического аналога простагландина "Энзапрост-ф" способствовало синхронизации эструса у группы обработанных кобыл. Однако, зажереблеемость в опытной группе была ниже, чем в контроле (8). Ряд авторов (3,7) считают, что наиболее полный эффект достигается при двукратном применении простагландина. В связи с этим была поставлена задача выявить влияние синтетического аналога простагландина на эндокринный механизм у анаэстральных кобыл.

Материал и методика

Опыт проведен в 1982 году на 54 кобылах Опытного, Дубровского и Старожиловского конных заводов. Перед началом опыта было проведено гинекологическое обследование всех подопытных кобыл. Животных разделили по принципу аналогов на опытную и контрольную группы с учетом возраста, породы и назначения к жеребцу. В день обследования кобылам опытной группы независимо от фазы эстрального цикла ввели внутримышечно по 500 мкг на голову. Кобыл опытной группы, у которых был обнаружен эструс после первой обработки не осеменяли. Вторую инъекцию препарата проводили через 14 дней. После второй инъекции, начиная с 3-его дня, кобыл проверяли жеребцом-пробником. Всех, пришедших в охоту кобыл, подвергали ректальной проверке на состояние яичников и случали назначенным жеребцом. На 45 день после овуляции каждая кобыла была ректально исследована на жеребость. У всех животных на начало опыта, а затем через 24 и 72 часа после каждой инъекции брали кровь для определения концентрации стероидов-прогестерона, кортизола, кортикостерона, тестостерона и эстрадиола 17.

В 1983-84 гг. опыты были повторены на 21 кобыле Старожиловского конного завода. При этом выявление пришедших в охоту кобыл проводили только по реакции их на жеребца-пробника без

применения ректальной диагностики степени зрелости фолликула. Кроме того, в Опытном конном заводе двукратная инъекция этого препарата была применена на 5 кобылах с нарушением цикла воспроизведения (ановуляторные циклы и персистентные желтые тела).

Определение содержания стероидных гормонов проведено радиоиммунологическим методом в лаборатории желез внутренней секреции ВНИИРГЖ кандидатом биологических наук Г.Г. Герасимовой. В качестве антигена-индикатора использовались меченые тритием препараты прогестерона, эстрадиола, тестостерона как советского производства, так и производства фирмы *Amer sham* (Англия), а кортизол и кортикостерон - только фирмы *Amer sham*.

Результаты исследований

Двукратная обработка кобыл $ПГФ_{2\alpha}$ с интервалом в 14 дней в Дубровском и Старожиловском конных заводах способствовала синхронному приходу кобыл в охоту. В то же самое время препарат не оказал положительного действия на кобыл Опытного конного завода. Все 7 кобыл ни после первой, ни после второй инъекции не проявили признаков нормального эструса. У 5 кобыл после каждой инъекции наблюдались побочные явления: сильное потоотделение, аритмия и расщепление тонов сердца.

Надо отметить, что у опытных животных Дубровского и Старожиловского конных заводов таких сильных побочных явлений не проявлялось, за исключением двух кобыл, у которых в течение 15-30 минут наблюдалось потоотделение. Не исключено, что в Опытном конном заводе оказал влияние низкий уровень кормления, поскольку период 1981-82 гг. среднесуточный рацион всего маточного поголовья был ниже нормы на 2 кормовые единицы. Как писал Милованов В.К. (6) опыт мирового животноводства показывает, что стимулирование воспроизводительной функции бывает эффективным только на фоне оптимальных условий кормления и содержания. Использование $ПГФ_{2\alpha}$ не дало эффективных результатов на недокармливаемых телках (5).

Подтверждением всему сказанному выше служит тот факт, что оплодотворение подопытных кобыл в Опытном конном заводе произошло в конце случного сезона. Из 14 кобыл плодотворно осеменены в апреле - 2, в мае-июне - 9, три кобылы остались холостыми. Поэтому результаты применения $ПГФ_{2\alpha}$ по Опытному конному

заводу не были учтены нами при окончательной обработке полученных данных.

Совершенно иная картина получена в Старожиловском и Дубровском конных заводах, где кормление кобыл соответствовало установленным нормам. Уже после первой инъекции, из 20 обработанных в этих заводах кобыл в охоту пришло 8, т.е. 40%. Однако, у половины пришедших в охоту кобыл, были обнаружены только внешние признаки охоты без развития фолликула. Вторая инъекция $ПГФ_{2\alpha}$, проведенная с интервалом в 14 дней, увеличила количество кобыл, у которых был установлен эструс с нормальным развитием фолликула (таблица 1).

После второй обработки, в течение 10 дней, из 20 кобыл пришло в охоту 14, еще 3 кобылы проявили признаки нормального эструса в сроки до 20 дней, т.е. всего 85%. У двух кобыл задержка индуцированного эструса составила более 40 дней. Одна из обработанных холостых кобыл не пришла в охоту в течение всего случного сезона. Не установлено разницы в продолжительности эструса у опытных и контрольных кобыл.

Как видно из материалов таблицы, двукратная инъекция не снижала зажеребляемости. Из 20 кобыл двух заводов в период индуцированного эструса зажеребело 11 голов или 55%, тогда как из 19 контрольных в первую охоту зажеребело соответственно 7 или 37%.

В таблице 2 представлены материалы об изменении уровня стероидных гормонов в крови кобыл.

Литеролическое действие $ПГФ_{2\alpha}$ сказывалось довольно быстро. Уже через 24 часа после инъекции препарата количество прогестерона в крови снизилось более, чем в 3 раза по сравнению с базальным его уровнем. Через 72 часа после обработки уровень прогестерона продолжал снижаться. У контрольных животных уровень прогестерона как на начало опыта, так и через 72 часа находился в одних и тех же пределах. Следует обратить внимание на то, что у обработанных кобыл было более высокое содержание тестостерона при относительно одинаковом уровне эстрадиола. Что касается содержания других стероидов, то оно колебалось в довольно близких пределах на протяжении всего учтенного периода у всех подопытных животных.

Таблица 1

Влияние двухкратной обработки ПГ₂ х

показатели	Дубровский к/з		Старожиловский к/з		Итого	
	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль
Кобыл в группе (гол)	12	12	8	8	20	20
Средний возраст (лет)	8,3	8,1	8,1	7,9	8,1	8,0
Обработано кобыл ПГ ₂ х	12	-	8,0	-	20	-
Эструс начался в сроки:						
I-10 дней	7	-	7	-	14	-
II-20 дней	3	-	-	-	3	-
свыше 20 дней	1	-	1	-	2	-
Не отошались на введение препарата	1	-	0	-	1	-
Захеребело в индуцированном эструсе	5	-	6	-	11	-
Захеребело в первую охоту (контроль)	-	3	-	4	-	7
% захеребляемости	41,6	25,0	75,0	50,0	55,0	37,0

х) Одна кобыла контрольной группы пала до определения жеребости

- 121 -

Таблица 2

Изменение уровня стероидных гормонов в крови
подопытных кобыл

	Дубровский к/з		Старожиловский к/з	
	Опыт n=12	контроль n=12	Опыт n=8	контроль n=8
эстрадиол	начало опыта	1,6 ± 0,5	1,6 ± 0,5	1,1 ± 0,5
	через 24 часа	0,5 ± 0,08	-	0,2 ± 0,01
	через 72 часа	0,3 ± 0,04	1,8 ± 0,4	0,1 ± 0,04
тестостерон	начало опыта	120,0 ± 9,4	146,3 ± 13,7	103,0 ± 7,1
	через 24 часа	132,4 ± 5,1	-	68,2 ± 10,6
	через 72 часа	116,5 ± 5,9	137,9 ± 8,7	101,8 ± 13,2
кортизон	начало опыта	8,4 ± 0,5	9,8 ± 0,5	7,5 ± 0,5
	через 24 часа	8,5 ± 0,4	-	4,8 ± 0,3
	через 72 часа	7,9 ± 0,4	9,5 ± 0,5	7,1 ± 0,9
тестостерон-кортизон	начало опыта	101,8 ± 8,8	85,1 ± 4,4	108,7 ± 10,4
	через 24 часа	112,4 ± 7,1	-	108,0 ± 18,6
	через 72 часа	110,8 ± 7,8	55,3 ± 4,8	95,9 ± 19,8
эстрадион	начало опыта	285,0 ± 9,0	208,0 ± 14,0	283,0 ± 8,9
	через 24 часа	244,0 ± 7,0	-	286,0 ± 14,0
	через 72 часа	249,0 ± 8,0	121,0 ± 13,0	289,0 ± 14,0

Исследования 1983 года в Старожиловском конном заводе показали, что опять-таки на фоне сбалансированного кормления, из 7 обработанных кобыл, по реакции на жеребца-пробника, без ректальной диагностики степени зрелости фолликула 6 кобыл проявили внешние признаки охоты. Эструс наступил в среднем через $11,0 \pm 2,5$ дня после второй инъекции. Все 6 кобыл зажеребели в индуцированном эструсе. Одна кобыла не отозвалась на введение препарата и пришла в охоту через 54 дня после обработки.

Результаты полученные в 1984 году на 14 кобылах того же завода оказались совершенно идентичными. В среднем через $10,2 \pm 3,1$ дня после второй обработки (16/II начало случного сезона) только по реакции на жеребца-пробника у 11 кобыл или 71,4% были обнаружены яркие внешние признаки охоты. Из 11 слученных кобыл в синхронизированном эструсе зажеребело 7 или 63,3%.

Эти данные убедительно свидетельствуют, что простагландины вызывают синхронизацию эструса и позволяют получить вполне приемлемую зажеребляемость в индуцированном эструсе без ректальной диагностики степени зрелости фолликула. Все это может иметь большое значение при организации воспроизводства лошадей в массовом коневодстве, т.к. значительно облегчит проведение случной кампании.

При изучении действия PGF_2 на молодых и холостых кобылах после ректальной диагностики, мы обратили внимание, что у большинства этих животных в яичниках были или персистентные тела или кисты. Поэтому в Опытном конном заводе в 1983 году было проверено действие "Эстрофана" на 3 кобылах, которые имели персистентное желтое тело и на 2 кобылах, у которых были обнаружены фолликулярные кисты. При этом экзогенное введение PGF_2 кобылам с персистентными желтыми телами полового цикла вызвало регрессию их в течение 10 дней, но состояние дисфункции яичников еще сохранялось в пределах одного месяца. Фолликулярные кисты рассосались. Подобные результаты были получены в опытах (I) на коровах с нарушениями полового цикла (1,2).

В ы в о д ы

Таким образом, простагландины являются наиболее приемлемыми препаратами, способствующими синхронизации охоты у кобыл и могут быть использованы в коневодстве с целью сокращения затрат труда и времени в проведении случной кампании при соблюдении зоогигиенических норм кормления и содержания.

Л и т е р а т у р а

1. Аббасов Б.Х., Амарбаев А.Ш. Особенности гормонального статуса крови у коров с ановуляторными половыми циклами. - Труды института экспериментальной биологии, 1981 т.15.
2. Резниченко Л.П. Способ прекращения перегулов у коров. - Науч.-тех.бюлл., 1982, № 35.
3. Горячев В.С., Прокофьев М.И., Плишкина К.И. Влияние простагландинов на воспроизводительную функцию анаэстральных коров. - С.-х.биология, 1981, № 1
4. Дьяконов В.В. и др. Влияние простагландинов на воспроизводительную функцию крупного рогатого скота. - В кн.: Эндокринология и трансплантация зигот с.-х.животных. - М., Колос, 1982.
5. Клинский Ю.Д., Головкин Е.Д. Методы направленной регуляции половой функции у мясного скота. - Сельское хозяйство за рубежом, 1982, № 3.
6. Милованов В.К. Инденсификация воспроизводства в молочном скотоводстве. - Животноводство, 1982 г. № 10.
7. Прокофьев М.И., Бахитов К.И., Рябых В.П. Эндокринная реакция у коров при различных способах вызывания суперовуляции. - С.-х.биология, 1980, № 2.
8. Фомина Е.Л., Мирошникова К.И., Матвеев Л.В. Использование синтетического аналога простагландина "Энзапрост-ф". - Сб.науч.тр. ВНИИ коневодства, 1981.

УДК 636.1:612.616

А.И. НАУМЕНКОВ и Н.К. РОМАНЬКОВА - кандидаты биологических наук

ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ РАЗБАВЛЕНИЯ СПЕРМЫ РАЗЛИЧНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ
НА ПОКАЗАТЕЛИ ЕЕ ЖИВУЧЕСТИ

Эффективность использования выдающихся производителей во многом зависит от качества спермы. На качество спермы, используемой для искусственного осеменения, существенное влияние оказывает степень разбавления спермы с учетом ее исходной концентрации. В настоящее время для разбавления спермы жеребца в основном используется лактозо-желато-цитратно-желточная (ЛЖЦЖ) среда. Согласно принятым нормативам при использовании ЛЖЦЖ среды сперму разбавляют в 4-5 раз независимо от концентрации спермиев. Не предусматривает учета концентрации и действующая инструкция по искусственному осеменению кобыл при использовании для разбавления спермы другими средами (глюкозо-желточной, лактозо-желточной, молочной). В инструкции указана лишь минимально допустимая концентрация спермы для разбавления - 150 млн/мл. Однако в практике имеют место случаи, когда концентрация спермы жеребцов бывает как ниже минимальной, так и выше. Довольно часто интересы коннозаводства требуют использования высокоценных жеребцов, имеющих сперму с низкой концентрацией. Поэтому изучение крайних вариантов при разбавлении спермы с различной концентрацией имеет определенный практический смысл.

Материал и методика

В опытах использована сперма пяти жеребцов (Звездного Полета, Румина, Рефлектора, Карата, Железного). Сперму получали 2-3 раза в неделю, оценивали по общепринятой методике, т.е. определяли объем, подвижность, концентрацию. Концентрацию спермы определяли путем подсчета спермиев в камере Горяева и по стандартам Г.В. Парзутина и Е.Ю. Румянцевой.

Свежеполученную сперму центрифугировали при 1500 об/мин. в течение 10 мин., затем сливали плазму с таким расчетом, чтобы получить густую фракцию спермы с концентрацией 500 миллионов спермиев в 1 мл. При концентрации спермиев 100 млн/мл сливали 80% плазмы, если же концентрация составляла 150-200-250-300-

400-450 млн./мл., то сливали соответственно 70-50-50-40-30-20-10% плазмы.

Для получения спермы с концентрацией 100-200-300-400-500 млн/мл соответственно брали 2,5-5,0-7,5-10,0-12,5 мл сперматозоидной массы с концентрацией 500 млн спермиев в 1 мл и добавляли 10-7,5-5,0-2,5 мл плазмы.

При этом проведено два варианта опытов. В первом варианте сперму с концентрацией 100-200-300-400-500 млн/мл разбавляли ЛЖЦЖ средой в 2-3-4-5-6-7-8-9-10-11 раз и ставили на переживаемость при температуре 0°-+2°C. Определяли переживаемость в часах и показатель абсолютной выживаемости. Всего поставлено 11 опытов.

Во втором варианте сперму разбавляли той же средой в 3-4-5-6-7 раз, эквilibрировали при температуре 0°C в течение двух часов и замораживали в холодных парах азота по общепринятой методике. Хранили сперму в жидком азоте в течение 24-х часов. Оттаянную сперму хранили при 0°-+2°C. Определяли подвижность спермиев, их переживаемость в часах и показатель абсолютной выживаемости. Отдельно учитывали опыты, проведенные в зимний и летний периоды. В оба периода использовали сперму от одних и тех же жеребцов. В каждом периоде проведено по 10 опытов.

Результаты исследований

Как в первом, так и во втором вариантах опытов установлено, что наилучшие показатели живучести спермы с концентрацией 100 млн/мл (подвижность, переживаемость и показатель абсолютной выживаемости) получены при разбавлении спермы в 3-4 раза (1:2 и 1:3). Увеличение степени разбавления ведет к снижению живучести семенных клеток.

В сперме с концентрацией 200-300 млн/мл максимальная живучесть спермы установлена при разбавлении ее в четыре раза (1:3). В сперме с концентрацией 400 млн/мл лучшая живучесть спермиев имеет место при разбавлении в 4 и 5 раз (1:3 и 1:4), а в сперме с концентрацией 500 млн/мл наивысшая живучесть наблюдается при ее разбавлении в 5 раз (таблицы 1 и 2).

Основной вопрос, который представляет наибольший интерес для практики при замораживании спермы, это - какова оптимальная степень разбавления спермы с низкой и высокой концентра-

Таблица 1.

Переживаемость свежелопушенной спермы (в часах) в зависимости от ее концентрации и степени разбавления (1-й вариант опыта, п=11)

Степень разбавления спермы	Подвижность в баллах (после разбавления)	Концентрация спермиев (млн/мл)				
		100	200	300	400	500
1:1	5 ± 0,1	60 ± 5	67 ± 5	67 ± 5	67 ± 5	67 ± 5
1:2	5 ± 0,1	206 ± 12	202 ± 11	202 ± 13	191 ± 17	182 ± 15
1:3	5 ± 0,1	208 ± 12	228 ± 11	252 ± 11	239 ± 11	235 ± 11
1:4	5 ± 0,1	189 ± 10	217 ± 9	243 ± 10	250 ± 10	267 ± 10
1:5	5 ± 0,1	171 ± 9	204 ± 9	221 ± 9	235 ± 8	239 ± 8
1:6	5 ± 0,1	163 ± 8	193 ± 8	206 ± 8	217 ± 7	235 ± 8
1:7	5 ± 0,1	160 ± 8	187 ± 8	200 ± 7	208 ± 9	217 ± 7
1:8	5 ± 0,1	145 ± 8	176 ± 9	191 ± 7	197 ± 9	202 ± 8
1:9	5 ± 0,1	139 ± 8	167 ± 7	176 ± 9	182 ± 9	191 ± 9
1:10	5 ± 0,1	115 ± 9	143 ± 9	163 ± 10	165 ± 9	173 ± 11

- 126 -

Таблица 2

Показатели живучести оттаянной спермы в зависимости от ее концентрации и степени разбавления (2-й вариант опыта, летний период, п=10)

Степень разбавления спермы	Концентрация спермиев (млн/мл)				
	100	200	300	400	500
1:2 1:3 1:4 1:5 1:6	Подвижность спермиев после оттаивания в баллах				
	2,2 ± 0,13	2,20 ± 0,11	2,35 ± 0,08	2,30 ± 0,08	2,19 ± 0,07
	2,2 ± 0,13	2,45 ± 0,12	2,85 ± 0,08	2,80 ± 0,08	2,55 ± 0,12
	1,7 ± 0,14	2,15 ± 0,13	2,60 ± 0,07	2,75 ± 0,08	2,85 ± 0,08
	1,7 ± 0,14	1,85 ± 0,11	2,30 ± 0,08	2,55 ± 0,12	2,60 ± 0,1
	1,6 ± 0,14	1,80 ± 0,08	2,05 ± 0,09	2,15 ± 0,11	2,25 ± 0,11
1:2 1:3 1:4 1:5 1:6	Переживаемость в часах				
	134 ± 4,8	134 ± 4,3	134 ± 4,3	130 ± 5,6	125 ± 5,1
	134 ± 5,6	158 ± 2,4	185 ± 6,0	168 ± 8,2	154 ± 6,6
	110 ± 5,6	137 ± 3,2	158 ± 5,6	175 ± 3,2	187 ± 5,1
	96 ± 4,0	113 ± 3,2	137 ± 3,2	146 ± 3,9	156 ± 3,6
	79 ± 3,2	96 ± 4,0	120 ± 4,0	125 ± 5,1	132 ± 5,1
1:2 1:3 1:4 1:5 1:6	Показатель абсолютной выживаемости				
	137 ± 9,7	139 ± 8,1	146 ± 7,3	132 ± 8,5	115 ± 4,1
	136 ± 10,3	184 ± 9,4	232 ± 9,1	210 ± 10,5	183 ± 12,0
	95 ± 7,2	140 ± 8,5	182 ± 4,8	218 ± 6,3	232 ± 7,8
	85 ± 6,2	105 ± 5,4	141 ± 5,95	167 ± 6,8	181 ± 5,7
	61 ± 3,9	86 ± 5,1	111 ± 4,5	119 ± 7,1	132 ± 5,3

- 127 -

цией. Проведенные исследования показали, что сперму с концентрацией 100 млн/мл следует разбавлять ЛХЦД средой в три раза. Необходимо отметить, что хотя и при четырехкратном разбавлении такой спермы живучесть спермиев не ниже, чем при трехкратном, тем не менее мы полагаем, что четырехкратное разбавление спермы может дать более низкий процент оплодотворений, так как количество живых полноценных спермиев в одной дозе при этом значительно уменьшается. Этого правила особенно необходимо придерживаться при замораживании спермы в малогабаритных пакетах, так как в этих пакетах примерно на 5 мл уменьшается объем разовой дозы. Сперму же с концентрацией 400-500 млн/мл вполне можно разбавлять в пять раз, так как именно такая степень разбавления обеспечивает максимальную живучесть спермиев, а их общее количество будет не меньше, чем в сперме со средней концентрацией при четырехкратном разбавлении. Этого правила следует придерживаться при замораживании спермы в крупногабаритных пакетах. При замораживании же спермы в малогабаритных пакетах сперму с концентрацией 400 млн/мл следует разбавлять в четыре раза.

Проведенные исследования позволили выявить и ряд других закономерностей относительно живучести замороженной-оттаянной спермы, а именно:

- 1) при трехкратном разбавлении спермы ее минимальная живучесть отмечена при концентрации спермиев 500 млн/мл;
- 2) при четырехкратном разбавлении спермы максимальная живучесть спермиев установлена в том случае, если ее концентрация составляет 300 млн/мл, при этом как снижение, так и повышение концентрации семенных клеток ведет к уменьшению их живучести;
- 3) при пяти-шести и семикратном разбавлении спермы ее живучесть увеличивается с увеличением концентрации спермиев.

Выявленные закономерности показывают, что при замораживании спермы необходимо строго учитывать как ее концентрацию, так и оптимальную степень разбавления.

Отмеченная закономерность по выживаемости спермиев в зависимости от степени разбавления и концентрации спермы проявляется одинаково как в летний, так и в зимний периоды. Однако в летний период живучесть спермиев значительно и достоверно выше по сравнению с их живучестью в зимний период,

что, разумеется, связано с лучшими условиями кормления и содержания жеребцов.

В ы в о д

На основании данных по изучению живучести свежеполученной и оттаянной спермы с учетом ее концентрации следует считать, что для лучшей ее сохраняемости вне организма сперму с концентрацией 100 млн/мл следует разбавлять перед замораживанием в три раза, сперму с концентрацией 200-300 млн/мл - в четыре раза, а с концентрацией 400-500 млн/мл - в пять раз.

УДК 636.1:612

С.А.ПУШКАРЕВА

ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ АВТОПЕРЕВОЗКИ НА ОРГАНИЗМ ЛОШАДИ

Для изучения влияния автомобильных перевозок различной продолжительности на организм лошади использовали три группы животных:

I - лошади старшего возраста различных пород, более 1,5 лет регулярно подвергавшиеся кратковременным перевозкам. Животных (21 гол.) перевозили в прицепе-коневокке "Краммер" в течение 0,5 часа;

II - 6 трехлетних лошадей орловской рысистой породы, ранее редко подвергавшихся перевозкам. Животных перевозили в автомашине-коневокке "Магирус" в течение 24 часов;

III - 17 лошадей старшего возраста верховых пород. Животных перевозили в автомашине-коневокке "ЗИЛ" в течение 72 и 96 часов.

У лошадей всех групп в состоянии относительного покоя, сразу после выгрузки и по истечении суточного периода отдыха регистрировали частоту пульса и дыхания, состояние периферического нервно-мышечного аппарата. В крови определяли содержание кортизола, концентрацию гемоглобина, количество эритроцитов и оксигенацию венозной крови.

Кратковременная транспортировка адаптированных к ней лошадей не влияла достоверных изменений оксигенации венозной крови, концентрации гемоглобина и количества эритроцитов (табл.1).

Возрастание частоты дыхания на 51 %, уровня кортизола на 30,6 %, достоверное повышение тонуса длиннейшей мышцы спины (табл.2) можно рассматривать как адаптационную реакцию организма лошади на транспортную нагрузку.

Транспортировка в течение суток вызвала у лошадей выраженную активацию ($p < 0,05$) сердечно-сосудистой и дыхательной систем (табл.1), сохраняющуюся в период суточного отдыха.

В результате перевозки в крови достоверно ($p < 0,05$) повысились: концентрация гемоглобина (на 25,9 %), количество эритроцитов (на 20,3 %) и уровень кортизола (на 187,6 %).

Отмечено также падение тонуса скелетной мускулатуры ($p = 0,05$), очевидно, вследствие ее утомления (табл.2).

В период суточного отдыха оксигенация венозной крови понизилась на 11,3 % (сдвиг недостоверен, $p > 0,05$), хотя и снизилась концентрация гемоглобина на 7,3 %, но она оставалась достоверно выше исходной величины.

В последующие после перевозки сутки происходило дальнейшее возрастание количества эритроцитов (на 5,2 %) и концентрации кортизола (на 19,4 %).

Повышение уровня кортизола в крови лошадей после транспортировки и в период отдыха свидетельствует об активации гипоталамо-надпочечниковой системы. Продолжительность и степень активации таковы, что резервы коры надпочечников к моменту окончания транспортировки не исчерпываются и состояние активности сохраняется еще в течение суток после ее окончания.

Специфичность транспортной нагрузки на мышечный аппарат лошади отражается на процессе восстановления тонуса мускулатуры в период отдыха: на фоне достоверного ($p < 0,05$) роста тонуса трехглавой мышцы плеча, длиннейшей мышцы спины, поверхностно-ягодичной - тонус плече-головной мышцы остается ниже ($p > 0,05$) исходной величины (табл.2). Очевидно, это результат утомления плече-головной мышцы при жесткой фиксации головы лошади в боксе машины (двумя поводками на недоуздок).

В результате трехсуточной перевозки у обследованных животных не выявлено значительных изменений регистрируемых показателей: частота пульса повысилась незначительно ($p > 0,05$) на 5,6 %, а

частота дыхания даже несколько снизилась на 6,2 % ($p < 0,05$); уровень оксигенации, концентрация гемоглобина и количество эритроцитов достоверно не отличались от исходных величин (табл.1).

Длительная перевозка (72 час.) вызвала значительное утомление скелетной мускулатуры лошадей, что выразилось в достоверном ($p = 0,05$) падении тонуса исследованных мышечных групп.

В период суточного отдыха в состоянии лошадей не произошло значительных изменений: частота пульса осталась на прежнем, слегка увеличенном после перевозки уровне; частота дыхания незначительно превышала исходное значение; оксигенация венозной крови увеличилась недостоверно, также недостоверно снизилась концентрация гемоглобина и количество эритроцитов.

При четырехсуточной автоперевозке, к моменту ее окончания, не наблюдалось значительной активации сердечно-сосудистой системы, а частота дыхания достоверно ($p < 0,05$) снизилась возможно вследствие перехода лошадей на более глубокое дыхание (табл.1). Не выявлено достоверных изменений показателей кислородтранспортной функции крови, за исключением возрастания количества эритроцитов в результате перевозки.

Длительная транспортировка вызвала значительное снижение ($p < 0,05$) тонуса скелетной мускулатуры лошадей вследствие ее сильного утомления.

В период суточного отдыха после четырехсуточной перевозки наблюдалось возвращение исследуемых величин к исходному уровню: снижение концентрации гемоглобина и количества эритроцитов; повышение частоты дыхания; увеличение степени насыщения венозной крови кислородом; возрастание тонуса всех исследуемых групп мышц.

После транспортировки как трехсуточной, так и четырехсуточной продолжительности в крови лошадей снижалось содержание глюкокортикоидного гормона - кортизола. Причем, если после трехсуточной перевозки значительное снижение концентрации кортизола было зарегистрировано у всех лошадей, то после четырехсуточной наблюдались значительные индивидуальные колебания в уровне этого адаптивного гормона.

В период отдыха после трехсуточной перевозки концентрация кортизола в крови лошадей имеют слабую тенденцию к повышению, тогда как после четырехсуточной - концентрация гормона продолжает снижаться.

Таблица 1.
Влияние перевозок различной продолжительности на клинико-физиологические показатели состояния организма лошадей

Длительность перевозок	Кол-во животных, гол.	Время исследования	Показатели					Эритроциты, млн./мм ³	Кортизол, мг/мл
			Пuls, уд./мин.	Дыхание, дых./мин.	Оксигенация, %	Гемоглобин, г%			
0,5 часа	21	Покой	32	9	64,4	10,7	5,9	117,1	
		После перевозки	36	13	66,4	11,7	6,3	152,9	
24 часа	6	Покой	36	12	59,0	11,6	6,4	97	
		После перевозки	48	17	60,0	14,6	7,7	279	
72 часа	17	Через 24 часа после перевозки	50	15	54,0	13,6	8,1	333	
		Покой	36	12	63,5	13,9	6,9	118	
96 часов	17	После перевозки	38	11	64,4	14,8	7,0	61	
		Через 24 часа после перевозки	38	13	66,7	14,5	6,9	78	
		Покой	36	15	63,5	13,6	6,7	118	
		После перевозки	38	11	66,7	14,5	7,0	79	
		Через 24 часа после перевозки	36	12	68,2	13,9	6,9	56	

Таблица 2.

Состояние периферического нервно-мышечного аппарата лошадей после перевозок различной продолжительности

Длительность транспортировки, мин.	Кол-во голов	Время исследования	Тонус мышц (усл.ед.)				Поверхностно-ягодичная
			плече-голов.	3-х плеча	Длин. спины		
30-45 мин.	21	Покой	54	57	68		71
		Сразу после транспортировки	54	56	70		72
24 часа	6	Покой	50	65	71		73
		Сразу после транспортировки	54	58	58		67
72 часа	17	Через 24 часа после транспортировки	55	62	72		73
		Покой	62	63	74		73
96 часов	17	Сразу после транспортировки	55	57	67		67
		Покой	61	62	72		72
		Сразу после транспортировки	49	52	58		61
		Через 24 часа после транспортировки	55	60	69		70

В ы в о д ы

1. Транспортировка различной продолжительности вызывает достоверное повышение в крови лошади количества эритроцитов.

2. Кратковременная транспортировка регулярно перевозимых лошадей вызывает у них умеренную активацию гипофизарно-надпочечниковой системы на фоне активации дыхательной функции.

3. Относительно продолжительная транспортировка (24 часа) вызывает увеличение в крови концентрации гемоглобина и эритроцитов, и усиление у лошадей деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной, гипофизарно-надпочечниковой систем без признаков их истощения к моменту окончания перевозки.

4. Продолжительная транспортировка (3 и 4 суток) вызывает выраженное угнетение деятельности гипофизарно-надпочечниковой системы лошадей, при отсутствии изменений со стороны сердечно-сосудистой, дыхательной систем и концентрации гемоглобина.

5. Транспортировка вызывает утомление скелетной мускулатуры лошади, степень которого пропорциональна продолжительности перевозки.

6. Суточный период отдыха является достаточным для восстановления функционального состояния основных систем организма лошади после непродолжительных транспортных нагрузок (до одних суток).

Св.план, 1984, поз.14

ДОСТИЖЕНИЯ ФИЗИОЛОГИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ
В КОНЕВОДСТВЕ

Сборник научных трудов

НБ 01196. Подписано в печать 21.09.84 г

Формат 60 x 84 1/16. Уч.изд.л. 7. Заказ №1097
цена 1 руб.

Ротапринтный участок ВНИИ коневодства
Рыбновский р-н, Рязанской области

УДК 636.1:612/06

ДОСТИЖЕНИЯ ФИЗИОЛОГИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В КОНЕВОДСТВЕ

Сборник научных трудов - изд. ВНИИ коневодства
1984, 140 с.

Р Е Ф Е Р А Т ы

УДК 636.1:612

Ласков А.А., Брейтшер И.Л., Парышева Л.П. Функциональная деятельность спортивной лошади при выезде.- Достижения физиологии и их применение в коневодстве. Сб.науч.тр. ВНИИ коневодства, 1984, с.5-29.

Исследована деятельность дыхательной, сердечно-сосудистой и двигательной систем спортивной лошади при выполнении упражнений выездки. Выявлены особенности взаимосогласованности ритмов дыхания и движения, работы сердца лошади, роль болевых раздражителей при выработке сложных двигательных навыков.

Установлена синхронность ритмов дыхания и движения на всех аллюрах и нарушения синхронности при действии сильных болевых раздражителей.

Обоснованы наиболее рациональные приемы воздействия всадника на лошадь в движении.

Рис. - 15, список лит. - 12 назв.

УДК 636.12:612

Леонова М.А., Шилкин Е.М. Опыт ипподромного тренинга скаковых лошадей в конном заводе "Восход". - Достижения физиологии и их применение в коневодстве. Сб.науч.тр. ВНИИ коневодства, 1984, с.30-33.

Изучен опыт работы тренотделений конного завода "Восход" по подготовке чистокровных верховых лошадей к скаковым испытаниям.

Установлено, что более интенсивный ипподромный тренинг сопровождался большей эффективностью выступлений в скачках.

Таб. - 4.

УДК 636.1:612.76

Дорофеев В.Н. Модельные биомеханические характеристики прыжковых качеств лошади. - Достижения физиологии и их применение в коневодстве. Сб.науч.тр. ВНИИ коневодства, 1984, с.34-41.

Изучены биомеханические показатели 252 лошадей при прыжках в шпрингартене без всадника. Установлены модельные показатели для тестирования силовых качеств молодняка. К основным показателям

телям отнесены: положение головы и шеи лошади относительно туловища и степень сгибания передних конечностей при переносе их над препятствием.

Рис. - 1.

УДК 636.1 :612.45

Алексеев М.Ю., Герасимов Г.Г., Дмитриев В.Б. Функция гипофизарно-надпочечниковой системы лошади при тренинге. - Достижения физиологии и их применение в коневодстве. Сб. науч. тр. ВНИИ коневодства, 1984, с. 41-45.

Изучена деятельность гипофизарно-надпочечниковой системы лошади в процессе адаптации к ипподромным испытаниям. Выявлены особенности гормональной регуляции у лошадей с разными уровнями тренированности и работоспособности.

Таб. - 1.

УДК 636.1 :612.76

Варнавский А.А. Координация движений лошади при преодолении препятствий. - Достижения физиологии и их применение в коневодстве. Сб. науч. тр. ВНИИ коневодства, 1984, с. 45-46.

Проведены кинографические исследования прыжка лошади. Установлено, что во время преодоления препятствий происходит коррекция движений и изменения дыхательной ритмики. Рекомендуется, для формирования прыжковых качеств лошади, преодоление препятствий типа "клавиши".

Рис. - 3.

УДК 636.1 :612.273

Парышева Л.П. Динамика кислородтранспортных систем лошади при нагрузках различной интенсивности. - Достижения физиологии и их применение в коневодстве. Сб. науч. тр. ВНИИ коневодства, 1984, с. 48-54.

У лошадей верховых пород, при нагрузках различной интенсивности исследованы: частота пульса и дыхания, оксигенация венозной крови, количество гемоглобина и эритроцитов. Установлено, что во время интенсивной работы частота пульса достигает 200-300 ударов в минуту, а повышение количества эритроцитов и гемоглобина, в основном, зависит от объема мышечной работы.

Таб. - 5.

УДК 636.13.083

Сергиенко С.С., Сергиенко Г.Ф. Пути совершенствования технологии тренинга и испытаний верховых лошадей полукровных пород. - Достижения физиологии и их применение в коневодстве. Сб. науч. тр. ВНИИ коневодства, 1984, с. 55-59.

Изучены изменения, происходящие в организме верховых лошадей при различных системах тренинга: спортивном и скаковом. Установлено, что скаковой тренинг вызывает более существенные сдвиги биохимических показателей.

Список лит. - 3 назв.

УДК 636.1:612.273

Ласков А.А. Гипероксия как средство ускорения восстановительных процессов. - Достижения физиологии и их применение в коневодстве. Сб. науч. тр. ВНИИ коневодства, 1984, с. 60-67.

Выявлено положительное влияние искусственной гипероксии на скорость восстановительных процессов у лошадей после интенсивной работы. Применение гипероксии вызывает изменения деятельности сердечно-сосудистой, дыхательной, гипофизарно-адреналовой систем и тканевого обмена.

УДК 636.1:612.74

Брейтшер И.Л., Романова Л.С., Зарас В.В. Вибрационный массаж мышц лошади. - Достижения физиологии и их применение в коневодстве. Сб. науч. тр. ВНИИ коневодства, 1984, с. 68-75.

Изучено влияние вибрационного массажа на тонус периферического нервно-мышечного аппарата и напряжение кислорода в мышцах лошадей. Установлены оптимальные режимы локального и общего вибрационного массажа.

Таб. - 6, список лит. - 3 назв.

УДК 636.1:612

Сергиенко Г.Ф. Биохимические основы тренировки верховых полукровных лошадей. - Достижения физиологии и их применение в коневодстве. Сб. науч. тр. ВНИИ коневодства, 1984, с. 66-72.

Изучены изменения, происходящие в организме верховых лошадей при различных системах тренинга: спортивном и скаковом. Установлено, что скаковой тренинг вызывает более существенные сдвиги биохимических показателей.

Таб. - 1, список лит. - 3 назв.

УДК 636.1:612

Пушкарева С.А., Романова Л.С. Профилактика транспортного стресса у лошадей. - Достижения физиологии и их применение в коневодстве. Сб. науч. тр. ВНИИ коневодства, 1984, с. 79-83.

Изучено влияние транспортного стресса на деятельность сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также кислородтранспортной функции крови лошадей.

Установлено, что применение "фенибута" и "мебикара" снижает отрицательное влияние факторов их погрузки и транспортировки.

Таб. - 2, список лит. - 3 назв.

УДК 636.1.082:454.2:619:614.9

Соколов Ю.А., Малиновская О.М. Зависимость плодовой деятельности кобыл от микроклимата конюшни. - Достижения физиологии и их применение в коневодстве. Сб. науч. тр. ВНИИ коневодства, 1984, с. 84-86.

Проведен анализ показателей плодовой деятельности кобыл, содержащихся в течение двух лет в денниках неотопливаемой конюшни. Определялись показатели микроклимата в денниках, расположенных в разных зонах конюшни, относительно стран света. Наибольший процент плодотворных покрытий отмечен у кобыл, размещенных на Ю-З и Ю-В сторонах конюшни.

УДК 636.1:087.74

Угачиков С.Т., Мемедейкин В.Г., Кошаров А.Н. Потребность жеребят-отъемышей в протеине. - Достижения физиологии и их применение в коневодстве. Сб. науч. тр. ВНИИ коневодства, 1984, с. 87-96.

В научно-производственном опыте контрольная группа жеребят получала протеин по действующим нормам, опытные на 10 и 20 % ниже норм. Рационы всех групп выравнены по лизину. Установлено, что снижение уровня протеина в рационе на 10 % не сказывается на росте и развитии жеребят в возрасте 6-9 месяцев.

Таб. - 8, список лит. - 6 назв.

УДК 636.1:612.12.017

Стародумов И.М., Дубровская Р.М. Зависимость работоспособности рысистых лошадей от гетерозиготности по трансферринам, альбуминам и эстеразе крови.

ВНИИ коневодства, 1984, с. 97-103.

Изучалась зависимость работоспособности лошадей от разных уровней гетерозиготности, оцененной по генам локусов трансферрина, аль-

бумина и эстеразы.

Среди жеребцов лучшую работоспособность имели гетерозиготные по генам трех локусов особи, а среди кобыл - гомозиготные.

Ввиду разносторонней направленности выявленная закономерность не имеет практического значения при составлении подборов на повышение резвостных качеств лошадей. Индивидуальные особенности лошадей по трансферрину, альбумину и эстеразе крови могут учитываться при раннем прогнозировании результативности выступлений лошадей.

Таб. - 2, список лит. - 2 назв.

УДК 636.1:612.1

Шемарыкин Е.И. Иммуногенетическая несовместимость матери и плода по антигенам групп крови у чистокровных верховых лошадей. - Достижения физиологии и их применение в коневодстве. Сб. науч. тр. ВНИИ коневодства, 1984, с. 103-110.

Анализировали результаты подборов кобыл к жеребцам в зависимости от возможного возникновения иммуногенетической несовместимости между матерью и плодом по антигенам групп крови. Анализ результатов спариваний показал, что совместимые по Аа, Са, Ра, Оа антигенам спаривания дают больше жизнеспособных жеребят, чем несовместимые.

Таб. - 1, список лит. - 11 назв.

УДК 636.1:612.602

Лебедев С.И. Многократное использование кобыл-доноров для трансплантации эмбрионов. - Достижения физиологии и их применение в коневодстве. Сб. науч. тр. ВНИИ коневодства, 1984, с. 107-115.

Апробировано два нехирургических метода извлечения эмбрионов от кобыл-доноров - Аллена-Роусона (1975) и Огури-Тсутсуми (1974). Метод Аллена-Роусона более травмоопасен и сложнее в техническом исполнении. Усовершенствование наконечника катетера, применяемого для промывания матки кобыл, позволило полностью эвакуировать промывную жидкость. Использование в качестве промывной жидкости культуральной среды 199 приводит к воспалению половых органов кобыл. Нежелательных побочных явлений при применении для этих целей фосфатно-солевого буферного раствора Дольбекко не отмечено. Эффективность действия хорионического гонадотропного гормона, применяемого в многократном использовании на одном и том же животном снижается. За пять лет опыта от 17 кобыл получено 111

эмбрионов. От трех животных получено за этот период по 17 зародышей. Никаких отклонений в функционировании воспроизводительной системы кобыл не установлено.

Таб. - 4, список лит. - 2 назв.

УДК 636.082.453.

Андрюшин В.В., Фомина Е.Л., Мирошникова К.И. Влияние простатогландинов на воспроизводительную функцию кобыл. - Достижения физиологии и их применение в коневодстве. Сб. науч. тр. ВНИИ коневодства, 1964, с. 116-123.

В течение 4-х лет в производственных условиях трех конных заводов проведены исследования по изучению влияния на синхронизацию эструса у кобыл (п-84). Установлено, что двукратная инъекция 10^{-2} с интервалом в 14 дней, вызвала синхронизацию, не снижая оплодотворяемости в индуцированном эструсе.

Таб. - 2, список лит. - 3 назв.

УДК 636.1.612.616

Иванюк А.И., Романюта Н.Н. Влияние степени разбавления спермы различной концентрации на показатели ее живучести. - Достижения физиологии и их применение в коневодстве. Сб. науч. трудов ВНИИ коневодства, 1964, с. 124-129.

Исследованы подвижность, переживаемость и показатели абсолютной жизнеспособности спермиев при различной концентрации и степени разбавления 10^{-2} . Установлено, что при замораживании спермы необходимо учитывать ее концентрацию и оптимальную степень разбавления.

Таб. - 4.

УДК 636.1.636

Путыкина С.А. Влияние продолжительности автоперевозки на организм лошади. - Достижения физиологии и их применение в коневодстве. Сб. науч. тр. ВНИИ коневодства, 1964, с. 129-134.

Исследованы группы лошадей после автоперевозки продолжительностью 0,5, 1,4, 7,1 и 96 часов. Установлено, что для восстановления функционального состояния основных систем организма лошади после перевозки продолжительностью до 24 часов, достаточно суточного отдыха, перевозки большей продолжительностью требуют более длительного отдыха.

Таб. - 2.